

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO.

FACULTAD DE INGENIERIA.

APLICACIONES DEL AUTOCAD EN INDUSTRIA  
MEXICANA.

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE:  
ING. MECANICO ELECTRICISTA.

PRESENTA: LAURA AZPIROS REYES.

MEXICO D.F.

1 9 9 1.



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

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

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

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

# INDICE

PREFACIO.....	I
INTRODUCCION.....	III

## CAPITULO I

### ANTECEDENTES DEL AUTOCAD

1.1	Desde el Centro de Burbank para el diseño de tercera dimensión en el espacio.....	3
1.2	Las pioneras PCB (Printed Circuit Board).....	5
1.3	Turnkey--Los Problemas.....	6
1.4	Advenimiento de la VAX (Minicomputadora fabricada por DEC-Digital Equipment Corporation).....	9
1.5	Gráficas de poder.....	9
1.6	La tercera dimensión.....	10
1.7	PCs (Computadora Personal) o Estaciones de Trabajo.....	14

## CAPITULO II

### QUE ES EL AUTOCAD

2.1	Definición.....	21
2.2	Relación del CAD con el AutoCAD.....	22
2.3	Equipo necesario.....	24
2.4	Como introducirnos al AutoCAD...	25

## CAPITULO III

### COMANDOS DE LA BARRA DE OPCIONES

3.1	Introducción.....	39
-----	-------------------	----

3.2	Clasificación de Comandos.....	43
3.3	Explicación de la pantalla con la barra de opciones.....	44
3.4	Desglose de los Comandos de la barra de opciones.....	47

## CAPITULO IV

### COMANDOS DEL MENU DE EDITOR

4.1	Explicación de la pantalla con el menú de editor.....	143
4.2	Desglose de los Comandos del menú de editor.....	145

## CAPITULO V

### DESARROLLO DEL AUTOCAD EN EL MEDIO INDUSTRIAL

5.1	Introducción.....	272
5.2	Qué es la Calidad?.....	274
5.3	Definición de calidad en el diseño.....	275
5.4	Diseño gráfico y modelado geométrico.....	279
5.5	Aplicaciones del AutoCAD.....	285
5.6	Industrias en las que se utiliza el AutoCAD.....	285
	Industria Electrónica.	
	Industria Automotriz.	
	Industria Metal-mecánica.	
	Industria Textil.	
	Diseño Industrial.	
	Diseño Arquitectónico.	
	Ingeniería Civil.	
	Cartografía.	
	Artes gráficas.	
5.7	El AutoCAD en la pequeña y	

	mediana industria.....	293
5.8	Apertura del AutoCAD en la industria nacional.....	294
5.9	Ventajas y desventajas del AutoCAD.....	295
5.1.0	Rentabilidad del AutoCAD.....	297
	APENDICE A.....	299
	APENDICE B.....	331
	DIBUJO PRACTICO.....	395
	CONCLUSIONES.....	397
	BIBLIOGRAFIA.....	401

Al Ing. Ricardo A. Vidal Valles nuestro director de tesis, por habernos guiado en la realización del presente trabajo, al Ing. Carlos Sánchez Mejía por haber sugerido el tema y tenernos confianza; como así también a todas aquellas personas que ayudaron a la elaboración de la presente: Ing. Victor M. Skertchy, Ing. Zenén Torres, Ing. Alfredo Hernández, Sr. Roberto Hernández, Sr. Mario de la Cruz, Sr. Jorge Pérez, Sr. Miguel Angel Báez, Srta. Rocío Pimentel, Sr. Antonio Rodríguez, Srta. Inés Garrido y al personal en general que labora en la empresa Clevite de México. S.A. de C.V.

Laura Azpiroz Reyes.

Ma. del Carmen Morales Bustos.

Laura S. Núñez León.

A mi Dios por la vida.

A mi Facultad con respeto y gratitud.

A mis maestros por su enseñanza, dedicación  
y paciencia.

A mis padres por su amor y paciencia.

A mis hermanos con todo cariño.

A mis amigos por su apoyo y hermandad.

A mi origen; México con todo respeto.

En especial a toda la gente  
que estuvo involucrada de  
principio a fin y que de  
alguna manera nos brindaron  
su valiosa ayuda.

María del Carmen Morales Bustos.

A mis padres Raquel y Gilberto  
por el amor conque siempre han  
forjado mi formación en mi vida  
personal y profesional.

Con todo el cariño que se  
merece por haberme entregado sus  
cuidados y cariño a mi abuelita  
Esther.

Con el más profundo respeto a  
quien motivó mi vida como  
estudiante: a la profesora Luisa  
Ruíz Gusils.

A mi familia que me dió los  
consejos y ayuda cuando más la  
necesité muy especialmente a:  
Rosa, Mercedes, Adriana, Germán,  
Juan, Sonia, Claudia, Rosario y  
Alejandro.

A mis hermanos y amigos de  
aulas: Adela, Rocío A., Mónica,  
Rosa Elena, Miguel Angel, Mary,  
Minerva, Jorge, Pedro, Amado y  
Luis.

Laura Azpiroz Reyes



A mis padres:  
Por su valiosa ayuda,  
comprensión, amor y -  
por alentarme siempre  
a seguir adelante.

A mis hermanos:  
Como un aliciente en-  
su futuro.

A mi Abuelita:  
A quien debo gran par-  
te de este triunfo.

A mis Tíos y Primos:  
Con mucho cariño, por-  
su gran apoyo.

A mis amigos:  
Ines, David, Marina por  
su gran ayuda.

A mi hermano Francisco:  
Que siempre estuvo a mi lado y me  
ayudó a levantarme cuando caía.

A los Señores Azpiroz Reyes:  
Por su valiosa ayuda.

A todos ellos ! GRACIAS ! por su comprensión,  
cariño y paciencia.

Laura S. Núñez León.

## PREFACIO

## PREFACIO

A través de la vida uno siempre aprende a estender las alas, a mover la cabeza y ponerla en lo posición exacta y en ese momento uno emprende el vuelo, sin embargo durante el vuelo uno tropieza con vientos contrarios, tiempos de calma y resplandecencia y días de descanso en que el vuelo no forma parte de la vida.

Después de que el niño comprende que la vida consiste en aprender a respirar, comer, caminar y distinguir se da cuenta que ha pasado a la época de la escuela, las calcetas, los juegos con los compañeros, las risas y así sucesivamente cambia de la niñez a la adolescencia, y finalmente llega a la mayoría de edad en donde las responsabilidades en casa y en la escuela toman un lugar aparte y comienzan las responsabilidades con la sociedad, con el país que les vio nacer y con el mundo entero.

Sin embargo el tiempo pasa y no ha llegado el momento de la reflexión. Ahora en que nos encontramos en el período de transición de la época de la escuela y las responsabilidades volteamos, vemos la senda que marcamos y a todas aquellas personas que nos ayudaron a seguir adelante, nuestros padres, a familiares, a nuestros profesores y todas aquellas personas que de una forma u otra colaboraron en el período de nuestra formación y lo único que podemos decirles es ¡gracias!, una palabra sencilla, pero que encierra todos aquellos sentimientos que si los enumeráramos no tendrían fin y que forman parte de la vida misma. Vida que nos ha dado Dios y que agradeceremos de la única forma que nos queda: triunfando.

## **INTRODUCCION**

## INTRODUCCION

La necesidad de desarrollo de las diferentes industrias que requieren del diseño ha traído como consecuencia simultánea el desarrollo de sistemas computarizados; no solo en software; sino también en el hardware, es por esto que empresas como "Computervision", "Ford", "Boing", "Duglas", "Hughes", "General Motors", etc incursionaron dentro de los sistemas CAD ( Computer Aided Desing ), todos ellos atravesando diferentes etapas.

Inicialmente estas herramientas fueron caras y estrictamente mantuvieron un desarrollo dentro del dominio del espacio aéreo y dentro de las firmas automotrices.

La apertura del mercado en paquetería como el paquete que se tratará en el presente trabajo, facilitó el desarrollo industrial en el mejoramiento de los sistemas productivos.

La sofisticación de las necesidades del hombre ha hecho que la industria requiera de una tecnología que ofresca mejorar las necesidades internas del área de producción.

AutoCAD como un paquete del sistema CAD, permite realizar eficientemente un trabajo que requiera de diseñar o simplemente de la realización de un boceto que conformen un dibujo o un plano de fabricación que requieran de un alto grado de dificultad y de un acabado de calidad.

Inicialmente AutoCAD tuvo un enfoque en la fase de

planeación, orientado al dimensionamiento y diseño de partes, sin embargo su flexibilidad nos ha permitido que sea utilizado en otras áreas; ya que éste opera en una forma conversacional entre la computadora y el usuario.

La programación de AutoCAD está basada en una programación de alto nivel (lenguaje "LISP") y en archivos "Batch" como se verá posteriormente, lo cual permiten crear figuras y procedimientos de aplicación específica.

AutoCAD permite mejorar los procedimientos de diseño de diagramas, estructuras y partes a través de los recursos visuales como las rotaciones, acercamientos, desgloses y partición de niveles espaciales.

Los sistemas CAD permiten reducir tiempos de diseño a través de una base de datos que puede ser accesada posteriormente de una manera sencilla y rápida.

El avance tecnológico dió lugar a nuevos escalones en el desarrollo de la ingeniería, en el área de la producción por medio de los sistemas CAM (Manufactura Asistida por Computadora) y por el CIM (Manufactura Integrada por Computadora).

Dentro de las principales actividades que un ingeniero industrial debe de realizar se encuentra el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas integrados por personas, materiales y equipo., es por esto que se considera como el responsable de la calidad en el diseño (recordando

que la calidad se encuentra en función de las necesidades propias del sector al que es dirigido el producto).

Es por ésto que el AutoCAD ha tomado un papel muy importante dentro del desarrollo industrial en muchas áreas de la ingeniería., como lo son en la ingeniería electrónica, civil, industrial, textil, en cartografía, diseño industrial, artes gráficas y arquitectura, por mencionar algunas, dado que como herramienta conjunta con la creatividad y la innovación forman parte del mejoramiento de los sistemas que desean satisfacer las necesidades de los usuarios.

Por otra parte consideremos que el diseño es una actividad orientada a la resolución de problemas que derivan de las necesidades físicas, sociales, culturales y laborales del hombre y para ello es preciso hacer uso de las nuevas tecnologías que logran el mejoramiento y traen consigo la disminución de costos (aunado a la organización propia de la empresa) y una buena rentabilidad.

Finalmente mencionemos que el conocimiento del AutoCAD y de la capacitación que se tenga para su mejor aprovechamiento beneficiarán a la empresa, es por esto que esperamos que éste trabajo sea útil al lector.



## **ANTECEDENTES DEL AUTOCAD**

## CAPITULO I

### ANTECEDENTES DEL AUTOCAD

- 1.1 Desde el Centro de Burbank para el diseño de tercera dimensión en el espacio.
- 1.2 Las Pioneras PCB (Printed Circuit Board).
- 1.3 Turkey-- Los problemas.
- 1.4 Advenimiento de la VAX (Minicomputadora fabricada por DEC -Digital Equipment Corporation).
- 1.5 Gráficas de poder.
- 1.6 La tercera dimensión.
- 1.7 PCs (Computadora Personal) o Estaciones de trabajo.

## ANTECEDENTES

### 1.1 DESDE EL CENTRO DE BURBANK PARA EL DISEÑO DE TERCERA DIMENSION EN EL ESPACIO.

Tim Neill, mejor conocido como consultor independiente y autor de varias guías documentarias que nos hablan acerca del equipo de CAD (Diseño Asistido por Computadora), señala el desarrollo significativo en este campo sobre los últimos 25 años.

Nuestra primera jornada comienza a mediados de los 60s. A 7500 Km de distancia de Burbank, California. Donde la compañía Lockheed ya utilizaba una computadora para acelerar la elaboración de dibujos mecánicos. La compañía había creado su propio sistema 2D CAD (2 dimensiones en CAD) manejado en una computadora IBM 360 (International Business Machines Corporation) para desplegar gráficas en forma de vectores. El Software (la parte de cómputo que comprende los programas y datos que le dicen a la computadora qué hacer) sería considerado como un producto altamente exitoso conocido hasta hoy como CAD, pero entonces fue estrictamente una herramienta hogareña.

Por supuesto, Lockheed no fue el único en desarrollar el sistema CAD: "Ford", "General Motors", "Boeing", "McDonnell",

"Duglas" y "Hughes Aircraft" ellos también fueron más allá para crear un Software del CAD reduciendo en poco tiempo su reconocimiento en el mercado.

Estas fueron herramientas caras y estrictamente en el vasto dominio del espacio aéreo y de las firmas automotrices que giran alrededor del mundo, varios equipos estuvieron investigando acerca del Software provistos de técnicas del CAD. Ellos pudieron conseguir gráficas primitivas vinculadas a una computadora rudimentaria.

Alrededor de 1968, algo formidable ocurrió. Un nuevo tipo de computadora nació: la "Mini". (Computadora Personal con una capacidad en memoria de 16-bit) En ese tiempo hubo un sistema de computadora relativamente de bajo costo, el cual podría ser dedicado al desarrollo del CAD y de la industria rudimentaria. Más tarde, algunas compañías fueron adquiriendo éstas "Minis" con su sistema original agregando su propia estructura, gráficas de las estaciones de trabajo y el Software del CAD, y entonces venderían éste como un sistema funcional del CAD. La frase " Turnkey System " (Sistema llave en mano, que implica dejar operando el sistema incluyendo la capacitación del personal para operarlo) fue acuñada y los pioneros fueron "Computervision", "Calma", "Gerber", "Redac" y "Applicon". El Software tuvo que ser escrito principalmente en un tipo de lenguaje porque las computadoras tenían muy poca memoria (Comparada con una computadora actual) y a su

vez este tipo de lenguaje tuvo que ser reforzado.

## 1.2 LAS PIONERAS PCB ( Printed Circuit Board )

Este tipo de sistema se utiliza en la mayoría de las computadoras, las cuales son compatibles con el sistema CAD. El diseño general sigue reglas predefinidas, las cuales ayudan a lograr la aceptación del sistema como un sólo camino para las trayectorias y componentes de un Layout. Mucho tiempo después vinieron los componentes automáticos colocados e interconectados, para obtener un sistema con mayor precisión; aunque la expectativa del 100 % fue raramente conseguida.

En aquellos tiempos, la compañía "Redac" fue la líder indiscutible, ya que por sí sola tuvo que construir un sistema acerca de un despliegue de parámetros nuevos y los diseñadores podrían interactuar dinámicamente con sus proyectos. Los demás sistemas de este período fueron concentrados dentro de una sólo pantalla de tecnología disponible: "La Tektronix Storage Tube". La cual fue capaz de desplegar un monto masivo de gráficas de información sin deteriorizar la gran gráfica del despliegue original.

Con la aplicación del osciloscopio se pudo también trabajar sobre una línea telefónica (hecha como una nueva pantalla) y no necesitó estar junto a la computadora madre. Pero, aunque trajeron gráficas para la gente, los almacenajes en las pantallas fueron verdaderamente horribles: ellas presentaban una imagen oscura y verde la cual requirió ser usada en un lugar oculto, pasaron años para dibujar una gráfica compleja y no había manera para que el usuario pudiera modificar o interactuar con la imagen. Esta imagen original permaneció donde estaba colocada y gradualmente oscurecía la pantalla, aunque algunos de los modelos que más tarde le suministraron un monto limitado de gráficas renovadas.

### 1.3 TURNKEY -- LOS PROBLEMAS

En la tranquila década de 1968 - 1978, un conjunto de herramientas del CAD suplieron en el mercado una computadora con un sistema mini-básico de 16-bit (bit-mínima unidad de información-dígito binario) vendiéndola a grandes compañías. Estos sistemas tuvieron serias desventajas el CPU (Unidad de Proceso Central -Cerebro-), había sido conducido a sus límites; 4 estaciones compartían el CPU todo esto fue como pudo ser tolerado, a la par el concepto de los folletos

usualmente reclamaba 8 CPU; y el CAD de las estaciones de trabajo estuvo completamente dormido, significando que todas las manipulaciones gráficas tuvieron que regresar al compartido CPU por ejecución, resultando respuestas pobres y largos retrasos frustrados.

Aún peor, todos los escritos en el ambiente del Software eran de 16 bit en la minicomputadora severamente limitado en el programa y dirigidos a un espacio de información. Esto significa que las aplicaciones tuvieron que ser limitadas a un trazo en 2D ,3D (tres dimensiones) y un modelo de superficies simples.

Los sistemas Turnkey también encerraron para siempre a sus usuarios dentro de su particular sistema operativo (conjunto organizado de programas que administra todas las operaciones de una computadora) y su Hardware (elementos físicos de la computadora; incluye el teclado, la pantalla de video, discos y otros periféricos) específico, la calidad del Software y los sistemas abiertos se mantuvieron aún años mas adelante.

Varias artimañas fueron utilizadas en este tiempo para improvisar la eficiencia del uso de la interfase del sistema CAD. Los comandos fueron comunmente seleccionados mediante la

presión de una pluma electrónica dentro de un archivo de comandos sobre una tableta con un menú sobrepuesto, pero "Applicon" inició el uso de esta pluma para reconocer símbolos manuales del sistema tableado. Pero tristemente esto nunca se popularizó, y "Applicon" se dedicó únicamente a ofrecer facilidades, además de un método de desarrollo normal. En nuestros días, toda clase de sistemas emplean una pantalla dinámica, de la cual las opciones son recogidas a través de la presión de un botón sobre un mouse (ratón).

La compañía "Calma" pensó haber acertado también, cuando pasó la voz para contribuir en los comandos del sistema, usando un micrófono y el operador de "Calma" tendría que decir " Zoom " (Ampliar) y entonces apuntar con la pluma en la tableta hacia las esquinas del área para engrandecer las áreas. Este desarrollo fue la causa de muchos movimientos inconformes; pues causó problemas en la enseñanza sobre la aplicación de estos comandos, ya que a la gente (especialmente la británica) le gusta gozar de un ambiente de tranquilidad y de una completa privacidad, esto resultó ser un obstáculo como para impulsar un nuevo sistema CAD sin tener que revelar su incompetencia con la difusión de esos esfuerzos fútiles.



#### 1.4 ADVENIMIENTO DE LA VAX ( Minicomputadora fabricada por DEC -Digital Equipment Corporation- ).

Alrededor de 1976 la primera computadora VAX tuvo éxito en el mercado y marcó el cambio más grande en la funcionalidad del sistema CAD. Dentro de un par de años, virtualmente todos los suministradores de Turnkey habían cambiado su Software en el mundo desde una capacidad de 16-bit hasta la de 32-bit que fue lo que definió a la supermini. Durante algún período no se practicó ningún dibujo o modelo en 3D.

El Software escrito en un nivel elevado de lenguaje tal como lo era el Fortran (el cual operaba solamente con los principales fabricantes). Fue adaptado para correr en VAX 11/780. También se deliberó para mantener más estaciones de trabajo, siendo éstas de 12, 15 y aún 20, las cuales podían ser mantenidas por el CPU de la VAX. Lo anterior se logró puesto que el Software consistía solamente en símbolos.

#### 1.5 GRAFICAS DE PODER.

Fue la carencia del poder para procesar gráficas en las estaciones de trabajo la cual traería pronto una VAX en su

ayuda, y justo a tiempo, la tecnología de video, procesamiento de cortes más baratos y la memoria vinieron al rescate. El color de la pantalla del tipo ' Raster ' (Graficado por barrido) vino a ser el despliegue estándar del CAD a finales de los 70s. Y muy pocas compañías construyeron significantes capacidades de procesamiento local, dentro de las estaciones de trabajo para incrementar las habilidades gráficas. La compañía "Intergraph" fue la pionera no solamente en hacer ésto con efectos dramáticos, sino también en vincular las estaciones de trabajo al anfitrión VAX con una alta velocidad local, comparada a las existentes en ese entonces.

#### 1.6 LA TERCERA DIMENSION.

Después de 1980, la habilidad del sistema CAD para poder modelar un objeto en tres dimensiones, fue para la mayor parte, ineficiente. Pues todos los suministradores de Turnkey ofrecieron modelos de cables recubiertos y pocas compañías aún intentaron agregar líneas removibles automáticas. Hábiles inventos y juiciosas demostraciones en geometría les permitió darse cuenta que las bombas, motores y carrocerías no consistían solamente en cubos y cilindros.

Nadie se imaginó que el sistema CAD hubiera sido desarrollado en máquinas NC (Control Numérico), las cuales eran de grandes dimensiones, solamente las compañías "DUCT" y "Unigraphies" los dos más exitosos y capaces del tiempo, lo habían logrado.

Fue el modelado de un cuerpo sólido lo que realmente consiguió sobresalir en los 80s. Todos los ingredientes fueron: la memoria virtual de las computadoras y las gráficas de las estaciones de trabajo que podían presentar en forma realista imágenes de objetos sombreados. Un gran número de usuarios fueron quienes con su experiencia en las inadecuaciones en los modelos de cables recubiertos y superficies lograron lo anterior.

Tiempo después, en el campo de la computación el paquete "Romulus" permitió concebir un modelo sólido interactivo previsto por un despliegue de vectores para la compañía "Evans b Sutherland", con la implementación de la VAX.

Como una alternativa; el paquete "Medusa" fue lanzado en 1981, y fue el primer sistema estimado para el papel de 2D demandado como un frente natural final para un modelo sólido. Los puristas se horrorizaron, cuando creyeron que los

diseñadores deseaban usar modelos sólidos electrónicos, perdiendo la creación de puntos de vista como un prerrequisito. Pero "Medusa" tenía su derecho, porque la gente que fue llamada a usar esta herramienta fueron dibujantes y que podría aproximarse a ser más natural para ellos (y menos amenazantes), que un simple modo de imitaciones, teniendo siempre trabajo sobre la mesa.

Para esos días, existía un obstáculo masivo en la mayoría de las mentes de la gente hacia la dirección del modelado de un objeto, para el cual dibujos, herramientas, etc., era naturalmente fluido. El obstáculo fue que para modelar un ensamble completo con todos sus detalles iba más allá de la capacidad y de la disposición de los recursos de computación. Para 1980, los vendedores hicieron creer a los compradores que lo anterior era posible. Pero esto orilló a aplicar bien planeados tests; que condujeran a obtener los resultados reales.

En 1981, "Applicon" fue la primera vendedora de Turnkey en modelados sólidos en la VAX. El paquete de "Synthavision" fue el primero comercialmente disponible, que podía construir un modelo sólido, en el cual se produjo un aspecto de sombreado. Fue una manera para crear así mismo una definición sólida del modelo producido desde la 3D, mostrando una vista

de una sección o el dibujo en su totalidad; en el viejo sistema de 16-bit, pero los resultados deseados no fueron disponibles en el mercado de aquel tiempo.

Muy pronto, los modelos sólidos fueron evolucionando. Sin embargo, "Computervision" (CV) no conforme fue diseñando modelos sólidos precisos, porque por un lado retomó la tarea de diseñar una computadora con una capacidad de 32 bit (La APX) y por otro lado un virtual "Sistema Operativo" para correrlo en esta; ya que los grandes diseños que "DEC" , "Prime" y otras compañías ya habían completado requerían de este avance tecnológico. El logro fue bastante predecible, a pesar de la breve fase que CV mostró para un mundo escéptico. El producto fue un completo y total desastre (casi poniendo a la compañía fuera de los negocios) sin embargo, esto marcó el capítulo final de la época en la que los sistemas Turnkey en el campo de computación pusieron en riesgo a la empresa. Desde entonces, los vendedores abandonaron el desarrollo del Hardware; excepto "Intergraph", pues ésta siempre se mantuvo lo suficientemente alejada del juego tecnológico.

## 1.7 PCs (Computadora Personal) O ESTACIONES DE TRABAJO.

1982, un año marcado por la llegada de la espontaneidad de dos alcances del Hardware, los cuales impactaron en el cambio de la faceta del CAD una vez más: la PC y la red de estaciones de trabajo de Ingeniería (networked engineering workstation), marcaban un avance tecnológico.

La PC fue la plataforma del Hardware de bajo costo; originando a su vez que el Software del CAD fuera invadido por paquetes propuestos para estandarizar el "MS-DOS" (Microsoft- Disk Operating System) que se utilizaría en ese tiempo para manejar el sistema CAD, y esto fue lo mejor que le pudo haber sucedido. Ahora todas las compañías podían disfrutar las facilidades que éste ofrecía. Por supuesto, hubo desventajas con la PC, al no detectar las limitaciones del programa a causa de su "Sistema Operativo", y eso representaba una limitante en el modo del sistema CAD que era utilizado. Tiempo después el Software fue nuevamente impulsado dando origen a un paquete que manejaría el sistema CAD de una manera práctica (AutoCAD).

El paquete de AutoCad es sin lugar a duda el más vendido, no solamente por la excelente demanda sino por las magnificas facilidades que ofrece el mercado y la forma de su distribución. "Autodesk" y otros desarrollos del Software han

ofrecido a la PC un nivel de superficie de 3D y un verdadero modelado sólido, así como aplicaciones de paquetes adicionales que puedan utilizar directamente la geometría del CAD.

El sistema CAD en la PC tuvo la imagen de "juguete". Los principales usuarios del CAD (y otras compañías tuvieron que posponer la compra de las superminis a causa de su costo) recibían la nueva ingeniería en las estaciones de trabajo con una mejor apertura. Tenían una solución modularmente elegante de la vieja época en los problemas de investigación del CAD. Después se sumaron algunas gráficas de pantalla a una supermini, el funcionamiento empezó a detenerse y tuvo una bifurcación en el manejo del CPU.

El concepto de ingeniería de estaciones de trabajo, con la compañía "Apollo", la primera en el mercado, que haría funcionar la promesa de no ser perjudicado en sus alrededores, la flexibilidad del Hardware para el proceso y la aplicación del sistema CAD.

El Software de la supermini con el sistema CAD aproximaría la existencia a la apertura de las estaciones de trabajo, con el mejor beneficio para el usuario, reduciendo el costo de adquisición que encadenaría en un sólo aspecto a

éstas, además no se perdería la parte del sistema del CPU en el tradicional TurnKey CAD. Y los vendedores no podrían manipular ya solamente una base de datos a través de los usos efectivos.

En los últimos años, los grandes movimientos en el campo de las estaciones de trabajo tienen que ser estandarizados dos aspectos: los protocolos usados en las conexiones del Software y al mismo tiempo el del "Sistema Operativo" que corría en él.

La compañía "Ethernet" es el soporte más extenso del área local, el cual está vinculado al protocolo que se usaba y "UNIX" (Sistema operativo desarrollado para la minicomputadora, que más tarde fue escrito para un lenguaje de programación de alto nivel), fue el indiscutible factor estándar del "Sistema Operativo".

Algunos pensadores deseaban obtener el punto en donde pudieran juntar e igualar alguna oportunidad de hacer diferentes estaciones de trabajo sobre el mismo encadenamiento, y poder mover su elección sobre los paquetes del CAD en algunas de estas estaciones. Es decir, la oportunidad real del usuario y la expresión de sumar en lo alto la filosofía de conocer como abrir sistemas.



Una de las grandes esperanzas de los 80s tendría que ser "Electronic Drawing Exchange" (Cambio al Dibujo Electrónico). Esto también resultó por ser una de las grandes desilusiones. Un formato llamado "IGES" (Initial Graphics Exchange Specification - Especificación Inicial del Cambio de Gráficas) intenta representar con muchas entidades (son los trazos o figuras elementales que conforman un dibujo) básicas, la posibilidad de que ocurran dibujos en el sistema del CAD, como: arcos, líneas, curvas, etc. Para enviar un dibujo, el sistema CAD deberá primero convertir el dibujo dentro del formato "IGES", y al recibirlo el sistema CAD deberá entonces convertir el "IGES" en un dato respaldado dentro de éste, el cual posee un formato natural. Después cada sistema soportaba una única colaboración de entidades gráficas, dejando a un lado las diferencias del tipo de letra en el texto o en el estrato del dibujo. Por el momento, "IGES" se está superado por un nuevo estándar, el cual domina muchos de los problemas funcionales soportando éstos con la representación de sólidos y parámetros. Pero la advertencia fundamental fue el deseo de que se implantara. Las buenas nuevas en la escena de la plataforma del Hardware es la definición tradicional, pues las marcas desaparecen rápidamente, como las PCs con un poder fenomenal de arriba y cubren parcialmente las estaciones de trabajo convencionales (en precio/funcionalidad). Realmente estos puntos giran

alrededor del Software con la oportunidad de disponer a un "Costo efectivo " de la plataforma.

Nosotros veremos más adelante a la hábil computadora "CD-ROM" (Computer Digital- Read Only Memory) con los discos que entrarán justamente al mercado, con una capacidad de memoria de 600 MB (MB- Mega Byts) en línea almacenándolos a un bajo costo. Tal vez cuando nosotros veamos los primeros catálogos de productos y materiales estarán substituidos fundamentalmente por los usos del CAD.

La meta de esta computadora es forjar la promesa de un verdadero sistema de procesamiento paralelo para los años venideros (y el Software puede ser actualmente explotado). Tal sistema deseaba poder ser capaz de repartir cientos de "MIPS" (Million Instructions Per Second - Un Millón de Instrucciones Por Segundo -) en un sistema de bajo costo y el punto de vista dinámico sobre el tiempo real y una compleja manipulación de sólidos sombreados con colores se convertiría en una definitiva realidad.

El hecho de considerar aisladamente al sistema CAD sería un error fatal pues en el futuro los sistemas deberán mejorar en cuanto a su alcance para que así los productos geométricos sean aplicables y no sean afectados por otros

sistemas, como sucede con la gran mayoría de hoy en día. En los próximos años, el sistema CAD, en una actividad no muy lejana, deseará contribuir para producir diseños ópticos. Una vez más, la habilidad y la intuición de los diseñadores estará deseosa de capturar diseños nuevos de partes existentes, herramientas y procesos de producción para ser automatizados considerando al sistema como una guía del usuario para un acabado de diseño.

## QUE ES EL AUTOCAD

## CAPITULO II

### QUE ES EL AUTOCAD?

- 2.1 Definición.
- 2.2 Relación del CAD con el AutoCAD.
- 2.3 Equipo necesario.
- 2.4 Como introducirnos al AutoCAD.

### AUTOCAD (COMPUTER AIDED DESIGN)

#### 2.1 DEFINICION

AutoCAD es un paquete del sistema CAD que permite realizar eficientemente cualquier trabajo o proyecto de delineación, diseño industrial, ingeniería, arquitectura, entre otros; con textos y dimensiones para aplicaciones múltiples y orientadas a la conformación de dibujos o planos de fabricación con un alto grado de dificultad y un acabado de calidad.

## 2.2 RELACION DEL CAD CON EL AUTOCAD

El AutoCAD se enfoca directamente al área del sistema CAD (COMPUTER AIDED DESIGN) que es a su vez un conjunto de sistemas y desarrollo de técnicas para contar con la computadora como herramienta adicional en la fase del diseño y la planeación en la elaboración de proyectos de diversa índole, con la facilidad de dibujar y diseñar en una computadora para posteriormente imprimir a cualquier escala y las veces deseadas estos trabajos.

Inicialmente AutoCAD tuvo un enfoque orientado a las actividades de diseño y dimensionamiento de partes; sin embargo la flexibilidad que ofrece ha permitido que sea aplicado en otras actividades.

AutoCAD permite a su vez que el usuario lo utilice mediante una forma conversacional que consiste en un diálogo interactivo entre el usuario trabajando en la computadora, la cual por medio del paquete AutoCAD está conformada por respuestas y/o solicitud de parámetros específicos; así también, mediante la forma de programación que consiste en programar las instrucciones que se ajustan a un dibujo o plano.

En ambos casos, el lenguaje del AutoCAD está constituido por un grupo numeroso de palabras clave que mencionan a los comandos o instrucciones, y por una serie de parámetros correspondientes a cada una de las opciones en los comandos. La programación en AutoCAD está basada en el lenguaje "LISP" (Procesamiento de listas - lenguaje de programación de alto nivel que maneja objetos simbólicos en vez de números). También es posible adoptar archivos tipo "BATCH" (Lote) - es

un grupo de elementos que está referido a programas o trabajos por lotes la cual es una actividad que involucra un grupo de documentos o registros) que contiene instrucciones similares a las empleadas en la forma conversacional, que permiten crear figuras o procedimientos de aplicación específica.

Al estar intimamente ligado a la elaboración de los planos, permite mejorar sensiblemente los procedimientos para el diseño de diagramas, estructuras, o partes mediante el empleo de diversos recursos visuales como lo son las rotaciones, acercamientos, se puede representar y diseccionar un componente de un dibujo tan meticulosamente como se quiera.

En AutoCAD podríamos realizar desde un logotipo para una empresa, como también la elaboración de diagramas de flujo de proceso, distribución de la maquinaria o del equipo, el diseño del producto que la empresa esté manejando o desee producir; hasta los planos arquitectónicos de la misma.

Con el nombre de CAD, se conocen los sistemas en una computadora y empleandose la generación, de almacenamiento y utilización de información gráfica, se considera que es una ayuda invaluable en los trabajos de diseño, ingeniería, etc, Desde que en los inicios de la década de los 50s el Massachusetts Institute of Tecnology (MIT - Instituto Tecnológico de Massachusett), lograra realizar un sencillo dibujo en un monitor, la informática aplicada al diseño gráfico ha experimentado una notable evolución.

Las ventajas que los sistemas de CAD pueden aportar a cualquier empresa en las fases de dibujo y diseño, tiene como objetivo principal reducir tiempos (de diseño) y costos, se

reducen errores al eliminar tareas repetitivas unificando métodos y criterios. Todos los productos creados se pueden almacenar en una base de datos, lo que permite un acceso posterior, rápido y sencillo. De ésta forma se puede establecer un control directo sobre el proyecto e incluso, la preparación de presupuestos con absoluta fiabilidad utilizando módulos específicos para estas labores, ofreciendo productos más competitivos (Calidad de Diseño).

Con un avance tecnológico inicial no tan rápido como en otros segmentos de la informática, pero con un importante ímpetu en los últimos años, la industria del CAD está situándose en el lugar que le corresponde, dando lugar a nuevos escalones como en este caso lo son el desarrollo del:

CAM (COMPUTER AIDEN MANUFACTURING -  
Manufactura Asistida por Computadora).

CIM (COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING -  
Manufactura Integrada por Computadora).

Además podemos adentrarnos al campo de MicroCAD a través de uno de los paquetes más difundidos: AutoCAD del cual se hablará más ampliamente en los capítulos siguientes.

## 2.3 EQUIPO NECESARIO

Para una utilización eficiente de AutoCAD se necesita una comput personal IBM, AT (Sistema tipo red - computadora personal capacitada para manejar varias terminales), XT (terminal PC) o compatible con las siguientes características:



- a) Unidad central con 512 Kb de memoria RAM, (se recomiendan 640 Kb de de RAM - Random Access Memory).
- b) Monitor monocromático o color, aunque esta última opción puede resultar más cara y no es imprescindible.
- c) Unidad de disco duro de, almenos 10 Mb (Megabyte - un millo de Byts) y un disco flexible (comunmente disquettes) para obtener copias de seguridad.
- d) Un coprocesador matemático (Es un dispositivo electrónico que nos sirve para procesar la información con mayor velocidad) 8087, 80287 u 80237 (a partir de la versión 9).
- e) Tarjetas gráficas como Hércules, EGA y VGA.
- f) PC-DOS o MS-DOS (de la versión 2 en adelante).

El equipo anteriormente mencionado puede ementarse en la medida de lo posible con otros dispositivos de entrada como lo es: el mouse (raton), la tableta u otros dispositivos como lo es el digitalizador y además de otros dispositivos adicionales: trazadores (Plotter), graficadores y un regulador de voltaje.

## 2.4 COMO INTRODUCIRNOS AL AUTOCAD

Antes de introducirnos al AutoCAD, es recomendable hacer incapie en lo impráctico que es correr dicho paquete con discos flexibles (debido a su capacidad de almacenaje), para ello se recomienda usar el disco duro. Antes de encender la computadora con disco duro, hay que asegurarse de no tener disco flexible en la unidad de disco, ya que la computadora no será capaz de continuar. Si el disco fue instalado apropiadamente, la computadora leerá una copia del DOS del mismo disco duro.

Si su pantalla de video tiene un interruptor, póngalo en encendido; encienda su impresora o su plotter (en caso de que quiera imprimir). Luego encienda su computadora. Usted verá el indicador del DOS en la pantalla de video. DOS exhibe este símbolo para mostrar que está listo para aceptar su siguiente comando. La letra C aparecerá (si a la configuración del equipo se le indica que empiece a hacer lecturas en C) en el indicador si se identifica con el nombre de la unidad de disco en uso.

El desplegado que manda la computadora es el siguiente:

A U T O C A D

Copyright (C) 1982,83,84,85,86,87,88,89  
Autodesk, Inc.  
Release 10.1 (4/17/89) IBM PC  
Advanced Drafting Extensions 3  
Serial Number: 87-23860  
NOT FOR RESALE

Than you for purchasing AutoCAD.

If you are new AutoCAD user, you may  
Want to begin with the "How to Get  
Started" exercise.

If you are a veteran user, see the  
AutoCAD Reference Manual Supplement  
for new features in this version.

This message is the file ACAD.MSG and  
Can be deleted or replaced by your own.

- - Pres RETURN for more - -

A U T O C A D

Copyright (C) 1892,83,84,85,86,87,89

Autodesk, INC.

Versión 10.1 (4/17/89) IBM PC  
Programas complementarios para dibujo avanzado 3  
Número de serie: 87-23860  
NO PARA REVENTA

Gracias por haber adquirido AutoCAD

Si tu eres un nuevo usuario de AutoCAD, tu necesitas empezar con: "Como obtener el inico" de los ejercicios.

Si tu eres un usuario veterano ver el Suplemento del Manual de Referencia de AutoCAD para los nuevos aspectos en esta versión.

Este mensaje es el archivo ACAD.MSG y Puede ser borrado o remplazado por uno propio.

- - Presiona ENTER para más - -

Este es el saludo de AutoCAD para los nuevos usuarios; a continuación uno debe de oprimir la tecla de ENTER.

Después de este desplegado nos manda al menú inicial con el cual se comenzará nuestro primer archivo, o se puede continuar algún archivo sobre el cual se haya estado trabajando con anterioridad eligiendo la opción que uno desea o necesite, éstas se presentan a continuación.

## A U T O C A D

Copyright (C) 1982,83,84,85,86,87,88,89  
Autodesk, Inc  
Release 10.1 (4/17/89) IBM PC  
Advanced Drafting Extensions 3  
Serial Number: 87-23860  
NOT FOR RESALE

Main Menu

0. Exit AutoCAD
1. Begin a NEW drawing
2. Edit an EXISTING drawing
3. Plot a drawing
4. Printer Plot a drawing
  
5. Configure AutoCAD
6. File Utilities
7. Compile shape/ font description file
8. Convert old drawing file

Enter Selection <0>:

## A U T O C A D

Copyright (C) 1982,83,84,85,86,87,89  
Autodesk, INC.  
Versión 10.1 (4/17/89) IBM PC  
Programas complementarios para dibujo avanzado 3  
Número de serie: 87-23860

Menú principal

0. Salir de AutoCAD
1. Comenzar un NUEVO dibujo
2. Editar un dibujo ya EXISTENTE
3. Trazar un dibujo (salida en trazador)
4. Trazar un dibujo en impresora gráfica
  
5. Configurar AutoCAD
6. Utilitarios de ficheros.
7. Compilar fichero de descripción de forma / tipo de letra.
8. Convertir un fichero de dibujo de formato anterior.

Su elección <0>:

Como podemos observar el menú inicial de AutoCAD cuenta con 8 opciones las cuales explicaremos a continuación:

## LA OPCION 0 (Salir de AutoCAD):

Esta opción devuelve el control al sistema operativo finalizando el dibujo actual en AutoCAD y fórmula la siguiente pregunta:

Keep configuration changes? <Y>:

Salvar cambios de configuración? <S>:

El significado de < > es lo que la máquina nos da por default.

Si el lector contestase N se desactivarían todos los cambios de la configuración que se hallan hecho.

## LA OPCION 1 (Comenzar un nuevo dibujo):

Mediante ésta opción se posibilita al usuario para iniciar un nuevo dibujo. Para ello hay que oprimir la tecla con el número "1".

## LA OPCION 2 (Editar un dibujo ya existente):

Con esta opción se puede modificar parte de un dibujo ya creado o, sencillamente, visualizarlo en pantalla. AutoCAD preguntará:

Indicate the name of the draw: (by default "---")

Indicar el nombre del dibujo: (por omisión "---")

El nombre "---" que aparece citado "por omisión" es el último dibujo con el que ha trabajado. Este se cargará si el usuario contesta oprimiendo la tecla de ENTER. Si por el contrario se especifica un nombre, éste debe responder a algún dibujo creado con anterioridad. De no ser así, aparecerá el siguiente mensaje:

\*\*Draw "---"it isn't at file.  
Press ENTER to continue:

\*\*Dibujo "---" no figura en el archivo.  
Teclar ENTER para continuar:

El nombre "---" no corresponde a ningún dibujo almacenado en memoria. Si el nombre tecleado corresponde a un dibujo existente aparecerá un mensaje informativo y el menú habitual.

LA OPCION 3 (Trazar un dibujo - salida en plotter):

Esta opción permite reproducir un dibujo en "ploter". El nombre del dibujo a graficar será el tecleado como respuesta a la pregunta que formula el programa:

Indicate the name of the draw: (by default)

Indicar el nombre del dibujo: (por omisión)

Si el usuario teclaea ENTER obtendrá la gráfica del

dibujo "---", por omisión, será el último con el que se ha trabajado. Si el dibujo seleccionado existe; se debe contestar a un conjunto de preguntas que permiten determinar parámetros como el tamaño, ancho de la línea, parte del dibujo a trazar, etc.

#### LA OPCION 4 (Imprimir un dibujo en impresora gráfica):

El objetivo de esta opción es obtener el trazo de un dibujo en impresora.

A la pregunta:

Indicate the name of the draw: (by default)

Indicar el nombre del dibujo: (por omisión)

Debe contestarse con el nombre del dibujo que se desea imprimir. Si se teclaea ENTER se imprime el último dibujo con el que se trabajó.

También en este caso se pueden establecer parámetros que delimiten la parte de dibujo a imprimir, el tamaño, etc.

#### LA OPCION 5 (Configurar AutoCAD):

Esta opción permite visualizar los periféricos conectados a AutoCAD y posibilita el cambio, e incluso, la adición de algunos otros. al teclear esta opción aparece en pantalla el siguiente mensaje:

### Configure AutoCAD

Current AutoCAD configuration  
Video Display: Hercules Graphics Card  
Digitizer: None  
Plotter: HP-7475  
Printer Plotter: Epson-FX

Press ENTER to continue:

### Configurar AutoCAD

Configuración actual de AutoCAD  
Monitor/ t.gráfica: Hercules Graphics Card  
Digitalizador: Ninguno  
Trazador: Hp-7475  
Impresora gráfica: Epson-FX

Teclear ENTER para continuar:

Una vez hecho esto se visualiza rápidamente el habitual mensaje que nos recuerda la versión y otras particularidades y una nueva pantalla con el siguiente formato:

### Configuration menu:

0. Exit to Main Menu.
1. Show current configuration.
2. Allow I/O port configuration.
3. Configure digitizer.
4. Configure plotter.
5. Configure printer plotter.
6. Configure system console.
8. Configure operating parameters.

Enter selection <0>:

### Menú de configuración:

0. Salida al Menú Principal.
1. Visualizar configuración actual.



2. Permitir configuración de puertos E/S.
3. Configurar monitor video.
4. Configurar digitalizador.
5. Configurar trazador.
6. Configurar impresora gráfica.
7. Configurar consola del sistema.
8. Configurar parámetros operativos.

Su elección <0>:

Como el lector puede observar, la elección que AutoCAD hace por default, es 0, al pulsar la tecla ENTER, origina la salida del menú principal.

El usuario puede cambiar la configuración actual eligiendo la opción apropiada. En cualquier caso, las opciones están perfectamente asistidas mediante mensajes apropiados. No obstante, algunas de ellas requieren conocimientos técnicos. En la opción 7, "Configurar consola del sistema", no es posible introducir modificaciones, ya que, como el propio paquete indica, la consola del sistema IBM PC (o compatibles) no tiene opciones configurables.

#### LA OPCION 6 (Utiler a de archivos):

Esta opción permite realizar desde el propio AutoCAD operaciones con los archivos de dibujo tales como la copia, borrado, listado..., sin necesidad de salir del mismo y utilizar los comandos propios del MS-DOS. El formato que se presenta en pantalla sería:

Files Utilities.

0. Exit to Main Menu.

1. Display draw file.
2. Display select file by user.
3. Erase file.
4. Rename file.
5. Copies file.

Enter selection <0>:

Utileria de Archivos:

0. Salida al Men Principal.
1. Listar archivos de dibujo.
2. Listar archivos elegidos por el usuario
3. Borrar archivos.
4. Renombrar archivos.
5. Copia de archivos.

Su eleccí n <0>:

La primera opción obtiene listados de los archivos de dibujo, es decir, aquellos que tienen la extensión DWG. Si éste número rebasa 28 renglones, cada nueva pantalla irá precedida del mensaje:

Press ENTER to continue:

Teclear ENTER para continuar:

Sin embargo, la segunda opción permite elegir un archivo o un grupo de ellos. Se puede utilizar los mismos comodines del MS-DOS, "?" y "\*" .

La tercera opción posibilita el borrado de uno o varios ficheros. También se pueden utilizar caracteres comodín. Al seleccionarla aparecerá:

Indicate file(s) or type the files to erase:

Indique archivo(s) o tipos de archivos a borrar:

El proceso es similar a la opción anterior. Es importante puntualizar que AutoCAD pedirá confirmación para realizar el borrado definitivo.

La cuarta opción permite cambiar el nombre a un determinado archivo. El mensaje que aparece en pantalla es:

Current name of the file: B:  
New name of the files: B:

Nombre actual del archivo: B:  
Nuevo nombre del archivo: B:

La quinta opción es muy importante, ya que permite salvaguardar archivos realizando la correspondiente copia en un disco flexible. En pantalla aparecerá:

Source of the file: A: ORIGEN.DWG  
Target of file: A: COPY.DWG

Archivo de origen: A: ORIGEN.DWG  
Archivo de destino: A: COPIA.DWG

**LA OPCION 7 (Compilear archivos de forma/Tipo de letra):**

Basicamente el objetivo de esta opción de "Menú Inicial" es compilar los archivos fuente (archivos que han sido realizados para alimentar a otros archivos), escritos con cualquier editor de textos, realizados con el fin de personalizar los menús de AutoCAD. La personalización requiere algunos conocimientos técnicos que pueden hacer compleja la escritura de dichos menús. No obstante, el

paquete dispone de varios ejemplos que pueden servir para construir otros similares.

#### LA OPCION 8 (Convertir un archivo de dibujo antiguo):

Desde la aparición de la primera versión de AutoCAD, la estructura interna del paquete se ha modificado. Esto impide que los dibujos realizados en la versión 2.0 puedan editarse en versiones posteriores. Para ello se utilizará la pregunta:

Indicate the name of the draw:

Indique el nombre del dibujo:

Si se convierte un sólo archivo por cada una de las preguntas conserva un archivo con la extensión OLD (viejo) en la versión antigua. Ahora bien, si se convierten varios empleando los comodines "?" y "\*" se perderán los dibujos de la versión antigua.

Para nuestro caso comenzaremos con la OPCION NUMERO 1 que es la opción para iniciar un archivo nuevo; como ya se había mencionado.

A continuación AutoCAD nos pedirá el nombre de nuestro archivo a través de la siguiente indicación:

Enter NAME of drawing:

Indicate the name of the draw and press ENTER:

Dar el NOMBRE del dibujo:

Indique el nombre del dibujo y teclear ENTER:

Después de que el usuario da el nombre al archivo; AutoCAD enviará la pantalla de edición.

\*\*\*

Nota:

En caso de que exista un archivo con el nombre que uno a designado a su archivo de entrada AutoCAD enviará un mensaje:

\*\*Warning...Drawing "---" already existe.  
Do you want to replace it with the new drawing?  
<N>:

\*\*Cuidado el dibujo "---" ya existe.  
Desea remplazarlo con el nuevo dibujo? <N>:

\*\*\*

Con lo anterior podremos iniciar un dibujo. Así pues, nos hemos introducido al paquete del AutoCAD.

## COMANDOS DE LA BARRA DE OPCIONES

## CAPITULO III

### COMANDOS DE LA BARRA DE OPCIONES

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Clasificación de comandos.
- 3.3 Explicación de la pantalla con la barra de opciones.
- 3.4 Desglose de comandos de la barra de opciones.
- 3.5 Dibujos de los comandos de la barra de opciones.

### BARRA DE OPCIONES

#### 3.1 INTRODUCCION

Al ejecutar el paquete nos encontraremos con un menú inicial con ocho opciones (como se mencionó en el capítulo

anterior), entre las cuales encontramos las de creación o modificación de un dibujo. Al escoger una de estas opciones entraremos a la pantalla de trabajo que consiste en una zonificación de la misma de la siguiente forma: una área de menús, una área de comandos, una área de visualización del dibujo (esta área está organizada en un sistema de ejes coordenados x-y) y una área de información sobre algunos parámetros de dibujo.

Por medio del área de menús y por la de comandos se dan las instrucciones necesarias para crear, modificar o analizar un dibujo. La posición y el tamaño de los elementos de éste estarán referidos al sistema coordenado antes mencionado.

La forma estandar para el área de dibujo o campo es rectangular, (pues tiene la forma del monitor), y está acotada por dos pares de coordenadas; las cuales determinan los LIMITES DEL DIBUJO (Drawing limits).

El par de coordenadas hace referencia al punto inferior izquierdo y al punto superior derecho del plano; generalmente el primer punto se define como (0,0), y el segundo punto depende de las necesidades del usuario.

Existe la posibilidad de definir los límites conjuntamente con las unidades que el usuario considere convenientes (a lo que llamaremos dimensionamiento) de esta manera se establecerá una correspondencia entre las dimensiones del dibujo y los resultados numéricos proporcionados finalmente por el AutoCAD (ya que el paquete nos permite hacer cálculos de perímetros y áreas como se explicará más adelante).

La alternativa más práctica (si no se emplea el recurso



del dimensionamiento), es la de definir los límites del dibujo en base a las medidas del plano mediante las coordenadas, existiendo así una correspondencia entre las unidades del campo y las dimensiones del dibujo (escala 1 a 1 ó bien la escala que se requiera).

Además de los límites del dibujo y del campo, se tiene los LIMITES DEL DESPLEGADO (Display limits), que varían constantemente, de acuerdo al empleo de los recursos de "Acercamiento" (zoom) y "Desplazamiento" (pan) que emplee el usuario (los cuales se verán con más detalle posteriormente).

Para que el usuario pueda conformar un dibujo es necesario que éste cuente con determinados recursos. A continuación se describen los medios con que cuenta el usuario del AutoCAD. Dichos medios tienen características comunes y están basados en los mismos principios tanto en la forma del diálogo para seleccionar los parámetros involucrados, como para la especificación de los puntos o coordenadas, entidades y objetos.

En primer lugar está la especificación de puntos en el campo (en el área de trabajo), por medio de la indicación explícita de las coordenadas (absolutas, relativas o polares) o por medio de recursos indirectos ("Pointing"), vía flechas en el teclado, por el "mouse" o bien por medio de la "tableta digitalizadora".

Coordenadas absolutas

X,Y

Coordenadas relativas

RX,Y

Coordenadas polares.

Rdist<ang

\*\*

Nota:

Las cantidades pueden darse manualmente, en notación decimal y en notación exponencial.

En tanto que los ángulos pueden darse manualmente o en grados.

\*\*

Los dibujos prototipo (prototype drawings), permiten considerar por "default" <omisión>, la definición de modos o parámetros estandares, así como, de figuras al inicio del desarrollo de un dibujo.

El usuario cuenta además con dos modos de operación de la pantalla, el modo gráfico que despliega el dibujo propiamente y opcionalmente el menú y la línea de interacción de mandos (parte inferior de la pantalla). Por medio de la tecla de función F1, se pasa al modo de textos, por medio del cual el AutoCAD transmite al usuario mensajes de varias líneas, así como las consultas al "Help".

El universo de mandos o instrucciones del AutoCAD, puede estar sujeto a varios modos para su clasificación. El punto de vista alfabético es el más general e imparcial, de hecho es el que se presenta en el "Help" del paquete. En el manual se presenta un punto de vista diferente, cuyo enfoque está orientado al empleo del AutoCAD en aplicaciones de arquitectura y diseño mecánico o industrial.

### 3.2 CLASIFICACION DE COMANDOS

La clasificación de los comandos dada la función que tienen es la siguiente:

- 1.- Comandos relacionados a la definición de las características de los archivos de dibujos y a las del entorno básico de trabajo: LIMITS, UNITS, AXIS, GRID, SNAP y STATUS.
- 2.- Comandos relacionados a los modos de operación del editor y a las teclas de función: DRAGMODE, REGEN, FILL, CTRL-D, CTRL-C, CTRL-C, CTRLQ, F7, F8, F9, PgDN, PgUP.
- 3.- Comandos relacionados al dibujo de las entidades básicas: POINT, LINE, ARC, CIRCLE, TRACE, PLINE, DONUT, ELLIPSE Y SOLID.
- 4.- Comandos relacionados a la creación de textos: TEXT, QTEXT, STYLE.
- 5.- Comandos relacionadas a la entrada y salida del editor, y a la conservación recuperación y manejo de archivos de dibujos: SAVE, END, QUIT, FILES, SHELL, RENAME y PURGE.
- 6.- Comandos relacionados a la edición básica: ERASE, MOVE y COPY.
- 7.- Comandos de apoyo: ZOOM, PAN, ROTATE, MIIRROW, y ARRAY.
- 8.- Comandos vinculados a la impresión de resultados: VIEW, SLIDE, MSLIDE, PRINT y PLOT.

- 9.- Comandos vinculados a la definición de niveles: LAYER y LYNETYPE.
- 10.- Comandos relacionados a la creación de bloques para conformar librerías de símbolos: BLOC y INSERT.
- 11.- Comandos relacionados a la creación de atributos y archivos de atributos: ATTDEP, ATTDISP, ATTEDIT, ATTEXT.
- 12.- Comandos relacionados al dimensionamiento de figuras y sobreados: DIM y HATCH.

### 3.3 EXPLICACION DE LA PANTALLA CON LA BARRA DE OPCIONES

A continuación mencionaremos las formas de acceder a los comandos por medio de la barra de opciones.

Al mover el cursor en la parte de arriba de la pantalla aparecerán los comandos; así estos son tecleados en la línea de estado. La barra aparecerá sobrepuesta en la línea de estado como se muestra en la Figura A.

Esta barra contiene siete opciones; así mismo, hay algunos comandos que igualmente tienen opciones en el menú de origen el cual se encuentra en la parte derecha de la pantalla. Al mover el 'mouse' horizontalmente se hará resaltar la opción, se dirige éste hacia la opción requerida y se presiona el botón de elección.

Del menú que se elija, aparecerán las opciones en la parte de abajo de la elección, algunas de las elecciones de

Tools Draw Modify Display Settings Options File Help

AutoCAD

• • • •

Setup

BLOCKS

DIM:

DISPLAY

DRAW

EDIT

INQUIRY

LAYER:

SETTINGS

PLOT

UCS:

UTILITY

3D

ASHADE

SAVE:

---

Drawing editor.  
Loaded menu C:\CAD9\ACAD.mnx  
Command:

FIGURA--A

los comandos disponibles en el menú aparecerán al lado como se muestra en la Figura B.

Al mover el cursor hacia abajo las opciones están resaltadas y en ese momento se pueden seleccionar los comandos desde el menú los cuales están en la parte de abajo o bien se puede seleccionar otra opción desde la barra de menú que se encuentra en la parte superior.

Si se selecciona "Tools" desde la barra de menú, las opciones de éste aparecerán abajo y de igual manera podemos ir a "Osnap" como se muestra en la Figura C.

El menú de algún punto aparecerá abajo del área de dibujo.

Al estar el área de menú abajo desaparece la línea de estado.

En el lado del menú se despliegan las opciones de las que se dispone, éste aparece siempre en tu pantalla y es el único símbolo del menú utilizable desde la versión 9 en adelante.

En el área de sugerencias se despliegan las respuestas del AutoCAD a las entradas. (Información que se introduce a la computadora).

Es importante recobrar especial atención a esta área porque en ella es en donde se comunica AutoCAD con el usuario.

En la línea de estado se despliega progresivamente la

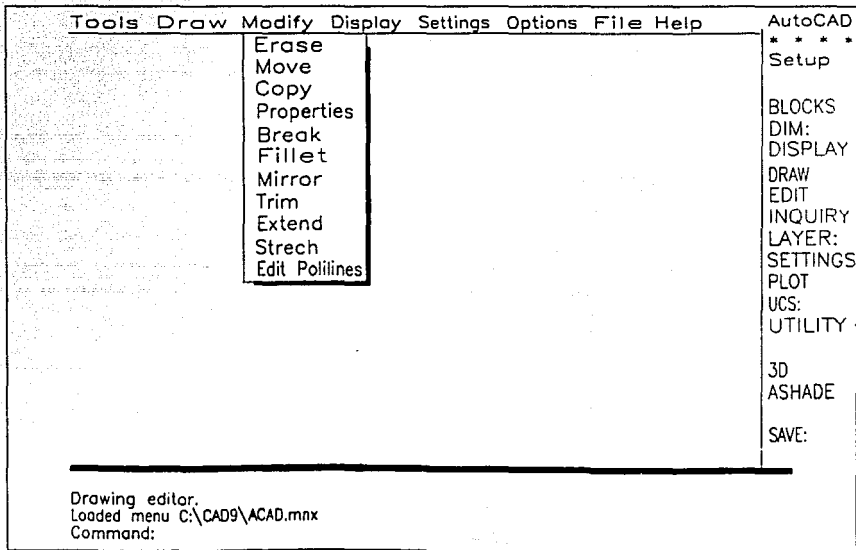


FIGURA-B

Tools Draw Modify Display Settings Options File Help

OSNAP  
CENTER  
ENDpoint  
INSert  
INTERsec  
MIDpoint  
NEArest  
NODE  
PERpend  
QUAdrant  
QUICK  
TANGent  
NONE

... ..

FILTERS...  
Cancel  
U  
Redo  
List

AutoCAD

\*\*\*\*\*  
Setup

BLOCKS  
DIM:  
DISPLAY  
DRAW  
EDIT  
INQUIRY  
LAYER:  
SETTINGS  
PLOT  
UCS:  
UTILITY

3D  
ASHADE

SAVE:

---

Drawing editor.  
Loaded menu C:\CAD9\ACAD.mnx  
Command:

FIGURA-C



información sobre tu dibujo, si se cuenta con la versión 9 en adelante se usará interfaz \*!, la línea de estado duplica; mientras se abate el área de menú. Esto dará acceso a los menús, (menú de imágenes, y la caja de diálogos). Para abatir el menú solamente se despliega cuando se mueve el cursor o el mouse sobre la línea de estado.

Un menú de imágenes provista de gráficos más bien que de textos, representaciones de opciones iguales como "typefaces" (caracteres gráficos) y símbolos.

Una caja de diálogos despliega un número de comandos de las opciones y permite ver esas opciones y todo enseguida; tal que se pueda controlar un programa de colocaciones más fácilmente y el área de dibujos.

.....

\*1

Interconexión entre elementos del Hardware (trayectorias físicas como lo son las pantallas sensitivas, teclas funcionales en los teclados, o los mandos de bastón,- un mouse, una pluma luminosa o una tabla digitalizadora-), Software (sistemas amables que proporcionan al usuario menús con todas las alternativas, o las pantalla de ayuda a que pueden exhibirse en cualquier momento) y Seres Humanos.

.....

### 3.4 DESGLOSE DE COMANDOS DE LA BARRA DE OPCIONES

#### TOOLS

El comando herramientas es una opción que nos ayuda a obtener precisión a la hora de definir los puntos introducidos mediante los dispositivos señaladores, así como en el cálculo de las posiciones tangenciales, cuadrante de círculos y arcos, también nos permite encontrar automáticamente el punto medio, el punto final de entidades, etc. Figura D

Dentro de este modo tenemos diferentes opciones que son las siguientes:

```
TOOLS-----<
1----- OSNAP
1----- CENTER
1----- ENDPOINT
1----- INSERT
1----- INTERSECTION
1----- MIDPOINT
1----- NEAREST
1----- NODE
1----- PERPENDICULAR
1----- QUADRANT
1----- TANGENT
1----- NONE
1----- FILTERS
1----- CANCEL
1----- U
1----- REDO
1----- LIST
```

#### OSNAP:

El modo de OSNAP se puede utilizar de manera global o de manera individual, con el modo de serie global se puede

Tools

OSNAP  
Center  
ENDpoint  
INSert  
INTersection  
MIDpoint  
NEArest  
NODE  
PERpend  
QUAdrant  
QUICK  
TANGent  
NONE

.....

FILTERS...  
Cancel  
U  
REDO  
LIST

Herramientas

REFENT  
CENTro  
Punto Final  
INSerción  
INTersección  
Punto Medio  
CERcana  
NODE  
PERpendicular  
CUAdrante  
RAPIDO  
TANGente  
NINGuna

.....

FILTRAR  
Cancelar  
ELIMINAR  
INVOCAR  
LISTAR

FIGURA-D

invocar de manera rápida cuando se quiera visualizar los puntos de información de AutoCAD.

Su finalidad: Este comando se emplea para establecer los modos de referencia, implícitos a entidades permitiendo de ésta forma, unir automáticamente a dichas entidades.

Orden:Osnap  
Selección de objetos:

Command:Osnap  
Object snap mode:

Con ayuda de este comando se puede dar de manera rápida la entidad con la que se quiere trabajar.

La orden se puede dar con las tres primeras letras del comando o bien tecleando el nombre completo.

CENTER:

Orden:CENTer  
Command:CENTer

Puntualiza centros de arcos y círculos, cuando se utiliza el modo de "Osnap", se debe indicar la entidad mediante la digitalización de la circunferencia.

Con ayuda de este comando podemos localizar el centro donde sea necesario para poder trabajar con la entidad.

## ENDPOINT:

Orden:ENDpoint

Command:ENDpoint

Punto final cierra con el punto final de una línea o arco, segmentos de polilíneas, cierra definiendo un punto de un sólido o superficie en tercera dimensión.

Se pueden cerrar o extender los puntos de estas entidades.

## INSERT:

Orden:INSert

Command:INSert

Une la inserción de los puntos de bloque, textos y formas.

## INTERSECTION:

Orden:INTERsection

Command:INTERsection

INTERSECTION enlaza encima de una inserción solamente si ésta es una inserción verdadera en espacio tridimensional para extender entidades puedes enlazar encima de la inserción de la entidad y la extensión de líneas.

Si las dos entidades intersectadas sobre un UCS son

extendidas en la misma dirección, AutoCAD puede localizar la extensión de una orilla extendida. Si hay una diferencia en la cantidad de extensión más corta define la intersección.

Asegurese que ambas entidades estén en la apertura cuando indique la intersección.

#### MIDPOINT:

Orden:MIDpoint

Command:MIDpoint

Punto medio puntualiza en la mitad de líneas, arcos, segmentos de polilíneas y se puede extender con la orilla o laterales de las entidades, esto se puede aplicar a sólidos en la fase de tercera dimensión dividiendo a la mitad del punto entre las dos esquinas más cercanas.

#### NEAREST:

Orden:NEArest

Command:NEArest

Localiza el punto visual más cercano de la mirilla en la entidad y lo cierra con otro punto.

#### NODE:

Orden:NODe

Command:NODe

Enlaza una entidad del punto.

## PERPENDICULAR:

Orden:PERpendicular

Command:PERpendicular

Perpendicularizar una sobre una entidad existente en la cual hace que la nueva entidad sea perpendicular al último punto insertado en la entidad existente. Alguna extensión debe ser paralela a la corriente UCS del eje Z. Este modo es usado en referencia al último punto insertado.

## QUADRANT:

Orden:QUADRant

Command:QUADRant

QUADRANT une un arco, o un círculo en un punto a 0, 90, 180 o 270 grados. Se puede usar este modo solamente con entidades que sean comunes con UCS con el cual podemos extender la dirección en forma paralela al eje Z con el común UCS.

## TANGENT:

Orden:TANGent

Command:TANGent

Tangente enlaza sobre un punto en una entidad que es tangente al último punto de entrada. Alguna extensión debe ser paralela a la corriente UCS del eje Z.

## CANCEL:

En el caso de haber dado una orden equivocada al sistema DOS o a Autocad sin haber presionado la tecla de ENTER, ésta se puede cancelar con la presente orden.

Cuando lo anterior suceda se deberá presionar la tecla de "control" simultáneamente con la letra "C", con ello se cancelará la orden que se introdujo equivocadamente.

Otra manera es seleccionar la orden de "Cancel" desde el menú de Editor de "Tools".

Su finalidad: Cancela la última orden dada, siempre que no se haya presionado ENTER.

Orden:Cancel

Command:Cancel

## U de UNDO D:

AutoCAD tiene la cualidad de guardar todos los comandos utilizados para la elaboración de un dibujo, si se desea anular paso a paso éste, se deberá utilizar las órdenes "U" y "UNDO".

La orden "U" no es sólo una abreviación de "Undo", es una orden diferente. Dado que ésta sólo anula la orden más reciente que se dió; es decir, solamente anulará una orden. Si se desea anular más de una orden con solo una instrucción se deberá usar la orden "Undo". ( Con la aclaración de que se puede utilizar la orden "U" y teclear ENTER varias veces para anular más de una orden ). Además dicha orden permite colocar marcas en ciertos puntos, de manera que se pueda volver a



ellos más tarde.

La orden "U" trabaja de dos formas que son las siguientes:

- 1) Si no se ha terminado de trabajar con una orden, por ejemplo "Line", la instrucción "U" borrará los segmentos de línea previamente dibujados de una por una.
- 2) Si ya se terminó de trabajar con una orden, aparecerá en la pantalla la palabra "command:" si se introduce entonces la orden "U" la última instrucción ( en el caso del ejemplo "Line" ) automáticamente se perderá; es decir, el dibujo volverá al estado en que estaba, previo a la última orden que se dió.

La diferencia de estas órdenes radica en que en la opción ( 1 ) la orden con que se esté trabajando está activada y en la opción ( 2 ) no lo esta.

Su finalidad: Permite anular una o varias órdenes a la vez o marcar un punto de retorno al cual volver si el resultado no es el que se esperaba.

Orden:U

Command:U

Orden:Undo

Auto/Control/Fin/Grupo/Marcas/Retorno/  
<n mero>:

Command:Undo

Auto/Control/End/Group/Mark/Back/  
<number>:

A continuación se explicará la función de cada subopción que nos presenta:

Auto

: Sólo se tendrá que teclear la letra "a" para indicar ésta opción. La cual desplegará dos opciones:

Activado/desactivado/<actual>:

On/Off/<current>:

Si se activó la anulación automática, se podrá anular cualquier conjunto de órdenes que se hallan introducido a partir de un sólo ITEM del menú. Cuando está activado el modo automático se realizará un "Undo Group" al principio de órdenes y un "Undo End" al final del grupo de órdenes. La utilización de la orden "U" como se puede observar puede anular un grupo completo de órdenes. El default <current> se refiere a la última orden introducida.

Control

: Al teclear la letra "C" aparecerán las siguientes opciones:

Todas/Ninguna/Una/<Todas>:

All/None/One/<All>:

Como se mencionó anteriormente AutoCAD tiene la capacidad de almacenar órdenes ejecutadas en una lista especial de manera que puedan ser anuladas. Se puede controlar el espacio permitido para la anulación

si se usa la opción "Control" de la orden "Undo".

Si se elige la opción "All" ( todas ), permitirá que todas las órdenes sean anuladas.

La opción "None" ( ninguna ) impedirá los efectos de las órdenes "U y Undo". En el caso de elegir la opción "Un", solamente se podrá anular la última orden.

End : Para poder activar ésta opción se deberá teclear la letra "F". Generalmente ésta es empleada después de haber utilizado la opción "Undo Grupo". Las opciones "Grupo" y "Fin".

NONE:

Orden:NONE

Command:NONE

Cancela globalmente al poner los modos "Osnap". Simplemente escriba en el NONE en el objeto del modo puntualizado y presione ENTER.

Los modos anteriores pueden ser utilizados de manera esporádica, esto es cuando dentro de algún comando necesitemos puntualizar alguna entidad con precisión, entonces bastará invocar la opción requerida.

## REDO:

Este comando debe ser usado inmediatamente después del comando "U o Undo", de otra manera, no trabajará.

Su finalidad: Es la reversa del comando "Undo".

Orden:Redo

Command:Redo

## LIST:

Esta orden permite listar la información almacenada acerca de un objeto o una entidad. Dichos datos pueden variar de una entidad a otra, pero siempre se especifica toda la información relativa a la entidad, su localización en el diseño, y en el nivel en que está situada.

Su finalidad: Lista la información para las entidades del dibujo.

Orden:List

Selección de objetos:

Command:List

Select objects:

Al seleccionar esta orden automáticamente cambia la pantalla de gráficos, donde se selecciona(n) la(s) entidad(es), por la pantalla de texto, y aparece el listado con las informaciones.

El listado que aparece en la pantalla puede detenerse en

el momento que se requiera, esto es de gran utilidad cuando la información es muy extensa y no es posible leerla, para poder lograr lo anterior bastará teclear: "CTRL" y "S" cualquier otra tecla para seguir.

## DRAW

En la barra de opciones que nos aparece en pantalla se tiene la orden DRAW a su vez ésta cuenta con una serie de órdenes con las cuales será posible realizar los trazos necesarios para el diseño de algún dibujo. Figura E

A continuación se explicará cada una de ellas y la manera correcta de introducir la información:

```
DRAW-----<
1----- LINE
1----- ARC
1----- CIRCLE
1----- PLINE
1----- INSERT
1----- TEXT
1----- DTEXT
1----- HACHT
1----- 3DFACE
```

## LINE:

El elemento básico para cualquier diseño es: LINE, que es un segmento de recta definido por dos puntos extremos. Y con ayuda de ésta orden podemos obtenerla.

Su finalidad: Dibuja una o varias líneas según el siguiente formato:

Orden:Line

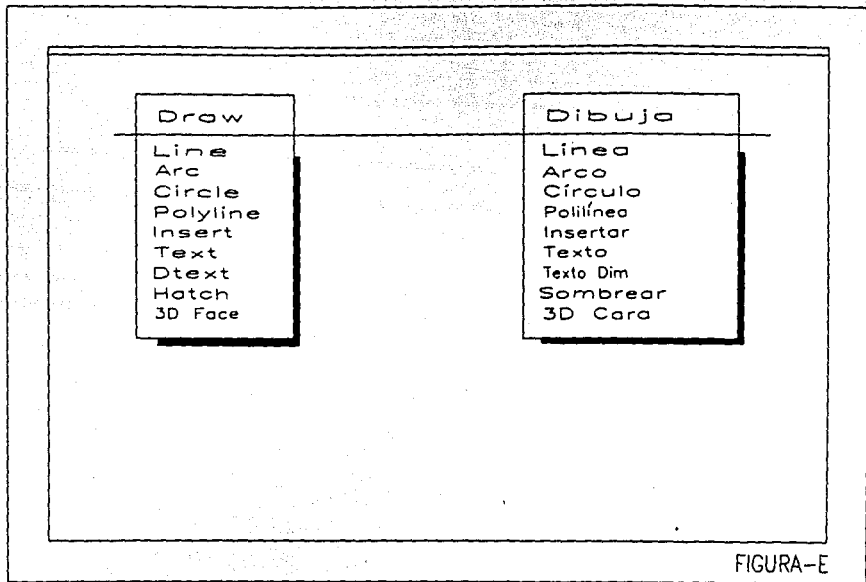


FIGURA-E

Del punto:  
Al punto:

Command:Line  
From point:  
To point:

**From point** : Se debe proponer el punto donde se quiere iniciar la primer línea. Estos puntos se pueden introducir, utilizando algunos de los métodos disponibles (mencionados en la Introducción), para la introducción de puntos.

**To point** : Se vuelve a proponer el punto final del segmento de línea común. El punto que se introdujo puede ser utilizado para realizar un nuevo segmento de línea. Si se presiona ENTER sin haber introducido ningún punto, finalizará la orden.

La orden "Line", además de introducir los puntos que definen los segmentos, tiene tres subcomandos, es decir, tres posibles opciones que son las siguientes:

**Undo** : En una secuencia de líneas, se puede querer que el último segmento se borre y continuar a partir del punto anterior. Para hacer eso, bastará responder a la pregunta "TO POINT:" con una "U" de "Undo" (deshacer). Cada vez que se responde "U" (seguido de ENTER), se borra el último segmento diseñado.

**Close** : Si la figura que se desea dibujar es un polígono cerrado, se puede aprovechar una opción muy conveniente. El último segmento se cierra automáticamente, respondiendo C a la pregunta "To point:".

**Continue** : Una posibilidad adicional de la orden "Line" es unir el inicio de la línea con el punto final de la última entidad diseñada (línea o arco).

En el dibujo LINE se podrá apreciar con mayor claridad la orden anterior.

#### ARC:

Los arcos son porciones de circunferencias y se dibujan con la orden ARC. Dependiendo de las necesidades, existen varias formas para poder dibujar un arco las cuales veremos a continuación.

Su finalidad: Dibuja un segmento de arco.

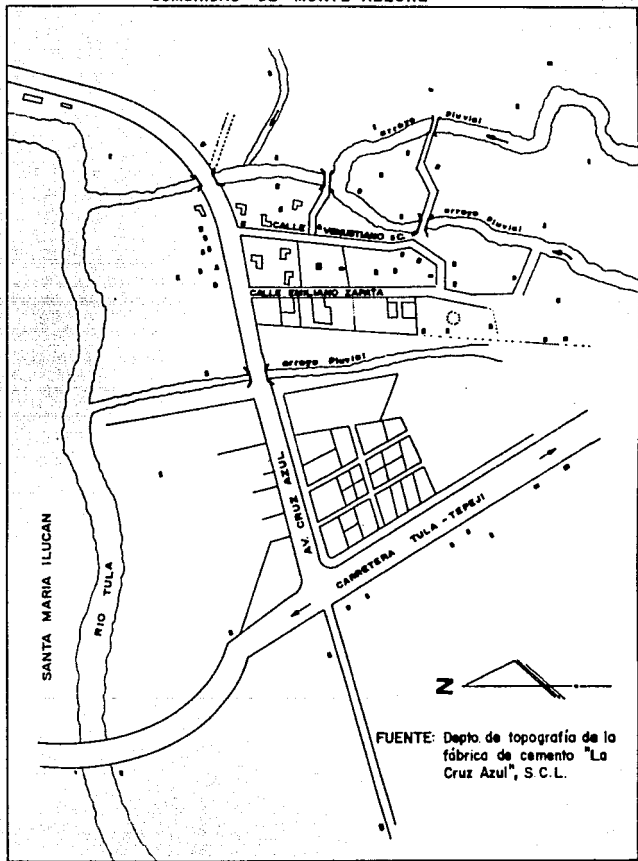
Orden:Arc  
Centro/<Punto inicial>:  
Centro/Final/<Segundo punto>:  
Punto final:

Command:Arc  
Center/<Start point>:  
Center/End/<Second point>:  
End point:

**Start, Center** : Dentro de esta modalidad se requiere un punto inicial y el centro del



# COMUNIDAD DE MONTE ALEGRE



FUENTE: Depto. de topografía de la  
fábrica de cemento "La  
Cruz Azul", S.C.L.

círculo que podría crearse en el caso de completar 360 grados. El tercer parámetro determina la longitud del arco especificando el punto final, un ángulo o la cuerda.

**Start, End** : Con las opciones: radio, ángulo y dirección. Permite definir los puntos inicial y final de un arco, según la manera como los dibuje. Se deberá escoger la forma de la curva con el radio, ángulo o dirección tangencial.

**Center, Start** : Con las opciones: punto final, ángulo y cuerda. Permite determinar primero el centro y después arrastrar longitud y dirección por el posicionamiento de la línea de arrastre.

**Continue** : (Continuidad de línea o arco). Este es un caso especial de punto inicial, punto final y dirección inicial. Al responder con ENTER o con la barra espaciadora, el punto inicial del arco y su dirección serán obtenidos a partir del punto final de la línea o arco anterior.

Cabe aclarar que AutoCAD no acepta una línea recta como un arco de radio infinito. Si los tres puntos se encontrarán en una línea recta, AutoCAD desplegará un mensaje de error.

## CIRCLE:

La orden círculo correspondería a un compás. Para poder dibujar estos círculos tenemos varias opciones, las cuales se utilizarán conforme lo requieran nuestras necesidades.

Su finalidad: Esta orden permite trazar círculos y su formato es el siguiente:

Orden:Circle  
3P/2P/TTR/<Punto del centro>:  
Di metro/<Radio>:

Command:Circle  
3P/2P/TTR/<Center point>:  
Diameter/<Radius>:

3P : Puede dibujar un círculo que pasa por tres puntos, señalándolos, tanto con el dispositivo señalador como dando sus coordenads por teclado. Respondiendo con 3P aparecerá el siguiente formato:

Orden:Circle  
3P/2P/TTR/<Punto del centro>:  
Primer punto:  
Segundo punto:  
Tercer punto:

Command:Circle  
3P/2P/TTR/<Center point>:  
First point:  
Second point:  
Third point:

2P : Dibuja un círculo por su diámetro. Si respondemos 2P a la pregunta, bastarán dos puntos para definir la localización del diámetro del círculo.

Aparecerá el siguiente formato:

Orden:Circle  
3P/2P/TTR/<Punto del centro>:  
Primer punto:  
Segundo PUNto:

Command:Circle  
3P/2P/TTR/<Center point>:  
First point:  
Second point:

**TTR** : Indicando dos entidades a las cuales el círculo será tangente, sólo es necesario dar el valor del radio para dibujarlo.

**Diameter** : Con esta opción se define el círculo mediante el centro y el diámetro. La letra D especifica que el valor introducido a continuación es el diámetro. y aparece el siguiente formato:

Orden:Circle  
3P/2P/TTR/<Punto del centro>:  
Diámetro/<radio>:  
Diámetro:

Command:Circle  
3P/2P/TTR/<Center point>:  
Diameter/<radius>:  
Diameter:

**Radius** : La forma más común de dibujar un círculo es marcar el centro y el radio deseados. Esto se hace definiendo dos puntos (por coordenadas, o señalando visualmente). Esta opción es la que se

obtiene por defecto. El primer punto será el centro, y el segundo punto marcará la longitud del radio.

Orden:Circle  
3P/2P/TTR/<Punto del centro>:  
Diámetro/<radio>:

Command:Circle  
3P/2P/TTR/<Center point>:  
Diameter/<radius>:  
Diameter:

Para especificar el radio, podemos señalar una coordenada o la distancia en unidades.

\*\*

Nota:

Tenemos la posibilidad de controlar el arrastre visual de la circunferencia. Si la opción "DRAGMODE" (arrastre), está activada, se puede diseñar un círculo sin definir los puntos explícitamente. Mueva el dispositivo señalador y el círculo seguirá el movimiento del cursor de la pantalla.

\*\*

PLINE:

Una polilínea es una secuencia de segmentos, líneas y arcos unidos, tratados como una única entidad con las siguientes características:

- A) Este conjunto de segmentos rectos y arcos puede tener grosor variables y admite la visualización con diferentes tipos de línea.
- B) Cada segmento puede tener un grosor, "Width", diferente y también acepta dos valores de grosor para el mismo segmento, obteniendo una conocida tanto en los trazos rectos como en los arcos.
- C) La polilínea con grosor puede quedar o no visualmente rellena, "FILL ON/OFF". Así como formar un círculo lleno o un "DONUT".
- D) Tiene las posibilidades de "Undo" (deshacer) y "CLOSE" (cerrar), con un segmento entre el último punto y el primero.
- E) El conjunto de segmentos forma una sólo entidad que puede ser manipulada posteriormente con órdenes de edición, pudiendo obtener un resultado global en cualquiera de sus partes.
- F) Su modificación admite muchos parámetros y existe una orden especial para eso: "EDIT POLYLINES".
- G) Una polilínea puede listarse, obteniendo todas las informaciones de sus vértices además del área y del perímetro.

Su finalidad: Permite dibujar segmentos de líneas y arcos de un determinado grosor. Su formato es el siguiente:

Por tener muchas opciones se divide en dos subcomandos,

una para líneas y otro para arcos.

A continuación mostraremos el formato para líneas:

```
Orden:Pline
Del punto:
El ancho de línea es 0.00
Arco/Cierre/Mitad de ancho/longitud/
Anular/Ancho<Punto final de la línea>:
```

```
Command:Pline
From point:
Current line width is 0.00
Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width
<End point of line>:
```

Estas son las opciones disponibles. La respuesta por defecto se indica entre < > (picoparéntesis). Si introducimos un punto cualquiera, trazará una línea a partir del punto marcado en "From point" hasta el nuevo punto, del mismo modo que con "Line". Posteriormente preguntará el nuevo segmento de la "Pline".

Arc : Esta primera opción abre otra línea de avisos con los subcomandos propios para el trazado de segmentos de arco.

Close : Diseña una línea desde la posición actual hasta el punto inicial, creando un polígono cerrado. El grosor será el que estuviera activado en ese momento. Su uso es ventajoso en el tratamiento de curvas, edición y biselado.

Length : Dibuja un segmento de línea con el mismo ángulo que el segmento anterior, especificando sólo su longitud. Si el

anterior es un segmento de arco, el segmento resultante será tangencial a ese arco.

**Undo** : Deshace el último segmento de línea o arco, esto es, el definido por el punto más reciente. Permite volver atrás borrando los segmentos, uno tras otro, hasta el punto inicial.

**Width** : Con él puede especificar el grosor del próximo segmento. El grosor actual está indicado en el aviso, y mediante este subcomando, se especifica el nuevo valor. Pregunta por el grosor inicial y por el final. Si damos el mismo valor, el segmento tendrá un grosor uniforme, pero si el grosor inicial es diferente al final, se dibuja respetando esos valores.

El efecto es el mismo que el conseguido con la orde "Trace", pero con la posibilidad de trazos cónicos. Afectando también el modo "Fill" (rellena), el valor; o produce una línea lo más estrecha posible (independientemente del factor de ampliación).

El valor escogido en el valor inicial será considerado como valor por defecto para el grosor final. El último grosor especificado será el de



los siguientes segmentos.

**Halfwidth** : Permite especificar el grosor a partir del centro de un segmento de "Pline". Del centro a uno de los extremos tendrá la mitad del grosor total.

#### INSERT:

INSERT permite insertar un bloque predefinido en un diseño, pudiendo manipular los factores de escala y el ángulo, usando el punto de inserción como puntos sobre el cual puede girar. El último bloque será memorizado y tomado por defecto en la próxima inserción.

Su finalidad: Inserta un bloque previamente definido.

Orden: Insert  
Nombre del bloque (o ?):  
Indicar localización:  
X factor de escala <1>/Esquina/XYZ:  
Angulo de rotación <0>:

Command: Insert  
Block name (or ?):  
Insertion point:  
X escape factor <1>/Corner/XYZ:  
Rotation angle <0>:

**Factor**  
de escala

: Se puede especificar factores de escala negativos para X y Y a fin de insertar imágenes simétricas. Los factores de escala X y Y se pueden establecer de forma visual,

"arrastrando" su tamaño y proporción a partir del punto de inserción.

Angulo de rotación

: Puede definirse con un valor numérico o de forma visual, introduciendo un punto que defina el ángulo de la línea que se genera entre el punto de inserción y el nuevo punto. Si el modo "Ortho" está activado el ángulo será ortogonal.

Punto de inserción

: Podemos utilizar una inserción dinámica. Respondiendo "Drag" (arrastre), los parámetros de punto de inserción, factor de escala y ángulo de rotación pueden ser manipulados visualmente. El "Dragmode" debe estar activado.

Esta orden permite insertar diseños ajenos al actual como si se tratase de un bloque, siempre que no exista en el diseño actual un nombre de bloque que coincida con el nombre del fichero que queremos insertar.

TEXT:

Los diseños pueden contener textos con gran variedad de tipos de letras.

Su finalidad: Esta orden nos permite escribir en el

diseño con gran facilidad, ya que presenta un conjunto de opciones para insertar el texto en el dibujo y también permite elegir un determinado estilo de texto. Sigue el formato siguiente:

Orden:Text  
Primer punto o Alineado/Centro/  
Ajustado/Mitad/Derecha/Estilo:

Command:Text  
Start point or Aling/Center/Fit/  
Middle/Right/Style:

Se responde señalando un punto inicial o digitalizando sus coordenadas. A partir de ese punto, diseña el texto en la pantalla con las características del estilo activo en el momento. En caso de precisar de otras opciones para la inserción del texto, tenemos las siguientes:

- A : Alineado. Pregunta por dos puntos donde colocar el texto. Calcula la altura.
- C : Centrado. Centra el texto en el punto designado.
- F : Ajustado. Ajusta el texto entre dos puntos, pero respetando la altura, definida.
- M : Medio. Actúa de forma parecida a "centrado", pero además centra el texto en altura, para que el punto marcado corresponda al medio del

texto.

R : Derecha. Pregunta por un punto y ajusta el texto para que termine en ese punto.

S : Estilo. Permite especificar el estilo de texto. Vuelve a la primera pregunta.

Normalmente el texto se ajusta por la izquierda partiendo de un punto inicial. Antes de anotar el texto se debe responder a las preguntas sobre la altura de los caracteres, el ángulo de rotación y después escribir el texto, presionar ENTER.

Partiendo de un punto inicial. Antes de anotar el texto se debe responder a las preguntas sobre la altura de los caracteres, el ángulo de rotación y después escribir el texto, presionar "ENTER".

Orden:Text  
Primer punto o  
Alineado/Centro/Ajustado/Mitad/Derecha/  
Estilo:  
Altura <actual>:  
Angulo de rotaci n:  
Text:

Command:Text  
Start point or  
Align/Center/Fit/Middle/right/Style:  
Height <actual>:  
Rotation angle <actual>:  
Text:

La altura del texto especifica la extensión vertical de las letras mayúsculas en unidades de diseño. El ángulo de

rotación es el de la línea de base del texto en referencia al punto inicial. Variándolo adecuadamente se puede diseñar boca abajo.

#### DTEXT:

El texto dinámico es igual que "Text" con la diferencia de producirse la inserción de forma dinámica, esto es, cada carácter que tecleamos aparece directamente en pantalla. Al finalizar tenemos que teclear "ENTER" para que el texto se incorpore realmente al diseño.

#### HACHT:

En algunas aplicaciones puede ser útil rellenar un área con una textura para resaltar una parte determinada o ayudar a identificar los diferentes materiales que representan los elementos de un diseño.

Su finalidad: La textura es una trama compuesta por una o más líneas con orientación e intervalo definidos. Esta textura se repite o recorta para rellenar el espacio delimitado por las entidades que lo definen.

La textura se aplica en el interior de una área cerrada por entidades, mediante el ya conocido mecanismo de selección. El contorno tiene que estar definido por entidades como línea, arco, círculo, trazo o polilínea.

Es frecuente que se obtengan resultados indeseados

cuando las entidades que delimitan un área no están por entero en contacto con esa área, se cruzan o no la cierran con exactitud. En el caso de trazos y polilíneas gruesas, la textura se aplica a partir del eje central.

En seguida conoceremos los parámetros que nos permitirán controlar la forma o estilo de relleno de un área determinada. Dependerá de los objetos que se encuentren en su interior y de como queramos que aparezcan. En el caso de un área totalmente desocupada, la aplicación de textura será uniforme.

En los otros casos, donde el área tenga otros polígonos cerrados en el interior, se puede determinar el estilo de relleno. También se consigue controlar las entidades a sombrear, dentro de un conjunto, excluyendo alguna mediante la elección de objetos realizada en la selección de entidades.

Los estilos de la orden para la aplicación de texturas son tres:

- A) Normal.- Efectúa el sombreado del área desde los límites exteriores hasta el interior y, si encuentra un polígono cerrado, lo explora y sólo vuelve a aplicarla en el caso de encontrar otra área cerrada en su interior.
- B) Outermost.- También va del exterior al interior, pero se detiene definitivamente cuando encuentra el primer polígono cerrado.
- C) Ignore.- Este estilo aplica la textura en todo el área interna ignorando la presencia de cualquier entidad, que se haya elegido o no en el

mecanismo de selección.

El estilo puede especificarse al escoger el tipo de textura, sólomente con la letra inicial de cada estilo separada del nombre por una coma.

La orden Hatch permite especificar el nombre de la textura deseada, su escala y ángulo de inserción, así como determinar qué elementos delimitarán esa área.

```
Orden:Hatch
Textura (? o el nombre/U, estilo)
<actual>:
Escala para la textura <actual>:
Angulo para la inserción de la textura
<actual>:
Selección de objetos:
```

```
Command:Hatch
Pattern (? or name/U, style):
Scale for pattern <1.0000>:
Angle for pattern <0>:
Select objets:
```

A continuación describiremos las opciones mencionadas.

- ? : Lista las texturas disponibles en la biblioteca del programa.
- U : Con esta opción se puede definir un modelo de trabajo con una textura de líneas páraalelas, simples o cruzadas, en este caso aparecerá lo siguiente:

```
Angulo de las líneas <actual>:
Espacio entre las líneas <actual>:
Líneas cruzadas:
```

```
Angle for croshatch:
```

Spacing between:  
Double hatch area:

La última textura aplicada se memoriza y aparece por defecto en la siguiente utilización de "Hatch".

La textura también se puede aplicar como conjunto de elementos independientes, anteponiendo asterisco "\*" a su nombre.

### 3DFACE:

Esta orden nos presenta la opción de generar superficies relativamente complejas en el espacio sin el inconveniente de visualizar todos los ejes con los que fueron generados.

Figura E.1

### 3D CONSTRUCTION:

AutoCAD provee de diferentes modelos de 3D (tres dimensiones), entre ellos, conos, esferas y modelos de donas. Todos son hechos sobre faces de "3D".

Usar esta elección de modelos de "3D" desde las subopciones de menú de editor de AutoCAD trae como consecuencia un diálogo interactivo.

Sin embargo la elección de estos objetos en "3D" puede hacerse más fácilmente y directamente desde el menú de imágenes el cual se muestra a continuación:Figura E.2

Si se selecciona un objeto; AutoCAD sugerirá la



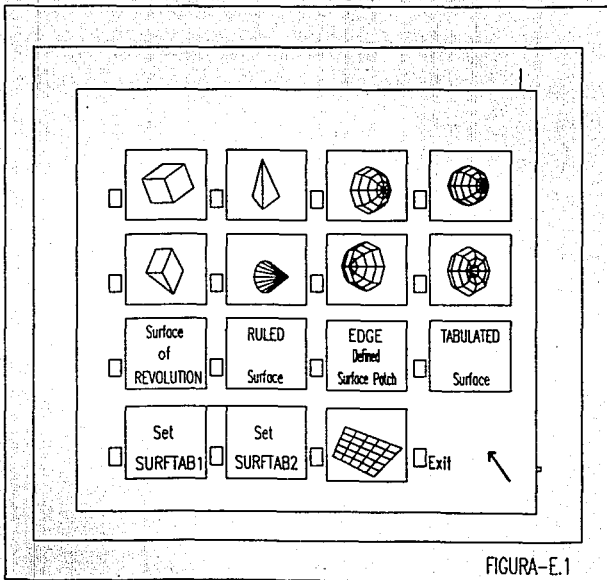
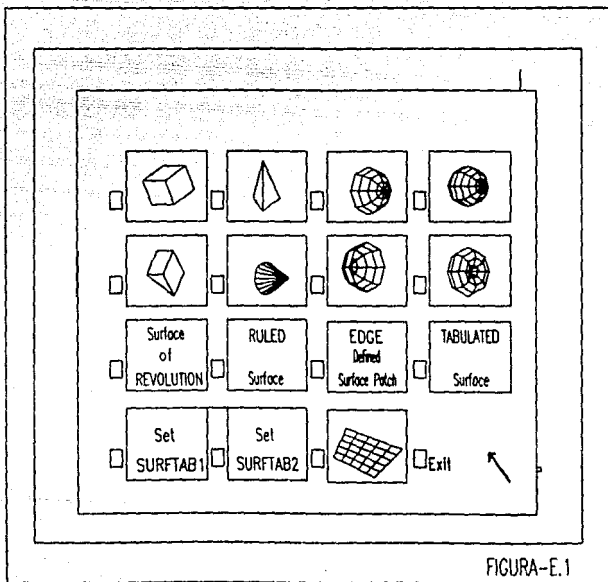


FIGURA-E.1



localización para su punto centro y sugerirá las dimensiones. De ésta forma AutoCAD arrastra el objeto usando un programa escrito exclusivamente para generarlo, que es por medio de "AutoLISP" (Auto LIST Processing- procesamiento de lista-).

Esto provee un acceso rápido a los modelos que se realizaron; o simplemente estos modelos se crearán en el momento y en el lugar deseado.

A continuación explicaremos una de las órdenes del menú de opciones de AutoCAD, el cual se relaciona con las características de los archivos de dibujos como se mostrar a continuación.

Figura F

La opción "Modify" nos ayudará a hacerle modificaciones a nuestro dibujo y está compuesto por los siguientes subcomandos:

```
MODIFY-----<
1----- ERASE
1----- MOVE
1----- COPY
1----- PROPERTIES
1----- BREAK
1----- FILLET
1----- MIRROR
1----- TRIM
1----- EXTEND
1----- STRETCH
1----- PEDIT (EDIT POLYLINES)
```

#### ERASE:

Esta orden selecciona los objetos que se necesitan borrar, presionando ENTER para ejecutar el comando.

Su finalidad: Borrar las entidades que se desee a nuestro dibujo.

Orden: Erase  
Selecciona objetos:  
Selecciona objetos:

Command: Erase  
Select objects:  
Select objects:

Modify

Erase  
Move  
Copy  
Properties  
Break  
Fillet  
Mirror  
Trim  
Extend  
Stretch  
Edit Polylines

Modificar

Borrar  
Desplazar  
Copiar  
Cambiar  
Partir  
Empalmar  
Simetría  
Recortar  
Alargar  
Estirar  
Editpol

FIGURA-F

## MOVE:

AutoCAD da un punto base de referencia para mover la (s) entidad (es). Esto equivale al punto base por inserción por bloques.

AutoCAD aceptará un desplazamiento en las entidades del dibujo. Tiene que insertar al menos un valor de x e y; aunque también puede hacerse en z y los desplazamientos corresponderán en x, y y z respectivamente.

Después AutoCAD propone un segundo punto de desplazamiento. Si se inserta dicho punto, en seguida se deberá presionar ENTER. Si se indica un punto base, cualquiera de las dos indicaciones de AutoCAD necesitará rastrear las entidades o se tendrá que indicar las coordenadas para el segundo punto.

Su finalidad: Es desplazar las entidades de un dibujo a donde el usuario del AutoCAD lo requiera.

Orden: Move  
Selección objetos:  
Punto base de desplazamiento:  
Segundo punto de desplazamiento:

Command: Move  
Select objects:  
Base point of displacement:  
Second point of displacement:

El desplazamiento puede ser directo, por window o por crossing.

## COPY:

AutoCAD provee un punto base de referencia para que actúe sobre las entidades. El desplazamiento, permite insertar las coordenadas de x, y y z. Si se indica un punto

de desplazamiento y se deberá presionar ENTER.

Su finalidad: Es obtener la reproducción de una o varias entidades en otra parte del dibujo sin borrar el original.

Orden: Copy  
Seleccionar objetos:  
<Punto base desplazamiento>/Múltiple:  
Segundo punto de desplazamiento:  
(Si se selecciona el punto base)

Command: Copy  
Select objects:  
<Base Point or displacement>/Múltiple:  
Second point of displacement:  
(If base selected above)

La opción "Múltiple" permite hacer varias copias en cierto tiempo.

AutoCAD fija necesariamente una referencia. Con "Múltiple" se puede poner el punto base sobre el objeto que se desea copiar. Esto hará que se realicen las copias calculadas y se deberá proponer un segundo punto de desplazamiento sucesivamente según el número de copias que el usuario desee hacerle al dibujo. Cuando se finalice el copiado presiona ENTER o Control C.

En esta orden puede emplearse el window o crossing para seleccionar objetos a copiar.

#### PROPERTIES:

Al terminar de dibujar una entidad, se puede cambiar sin tener que borrarla y volverla a dibujar. La orden "Cambia" puede modificar objetos, cambiando ciertos contenidos de sus registros en los datos del dibujo.

AutoCAD suministra la posibilidad de cambiar las propiedades de los objetos, de modo que, se tenga el máximo control sobre el archivo de dibujo.

La opción que se da por default es el punto de cambio.(\*) Si se teclea la letra "P" en la pantalla aparecerá el siguiente mensaje:

Que propiedad cambiar  
(Color/Elev/CAPA/TLinea/Alt\_Obj).

Change what property  
(Color/Elev/LAYer/LType/Thicknes).

Con esto podremos hacer los cambios a las propiedades de las entidades del dibujo.

Su finalidad: Es poder hacer cambios a las propiedades de las entidades de nuestro dibujo.

Orden:Change  
Seleccionar objetos:  
Propiedades/<punto de cambio>:

Command:Change  
Seleccct objects:  
Properties/<Change point>:

.....  
\*\*\*\*\*  
(X ) El punto de cambio se refiere a líneas, círculos, bloques y textos. Las propiedades que se pueden cambiar son la capa, color, tipo de línea altura del objeto y elevación.  
.....

AutoCAD interpretar <Punto de cambio> como el primer "Punto de destino del cambio" que se le quiera hacer a las entidades cuyas propiedades deseen ser modificadas:



**Line** : El extremo más cercano al punto de cambio se desplaza hasta coincidir con este.

**Circle** : El radio de la nueva circunferencia será la distancia entre el centro del círculo y el punto de cambio. La circunferencia puede aumentar o disminuir.

**Text** : El punto del cambio se interpretará como el indicador de un nuevo emplazamiento para el texto. Se puede modificar el estilo, la altura, el ángulo de rotación y la propia cadena de texto. Si a todas las preguntas se responde con ENTER se logrará cambiar la ubicación del texto sin variar ningún otro factor.

**Attribute** : Se modificarán las propiedades del texto de un atributo de la misma forma que para texto.

**Block** : El punto del cambio es el nuevo origen del bloque. Preguntará por un nuevo ángulo de rotación que se introducirá señalando un punto con respecto al punto del cambio. Si se tecléa ENTER tendremos el nuevo origen.

Para cambiar varios objetos es decir, varias entidades estas serán desplazadas de forma que los extremos más cercanos al punto de cambio coincidan con éste.

### C) EL PERIODO DEL PROCESO.

Para el aludido autor Rivera Silva el proceso puede dividirse en las siguientes etapas:

1. La Instrucción: Se comprende desde el auto de formal prisión o sujeción a proceso, al auto que declara cerrada la instrucción.
2. Período Preparatorio del Juicio: Se ubica del auto que se declara cerrada la instrucción, al auto que cita para audiencia.
3. Discusión o Audiencia: Abarca del auto que cita para audiencia, a la audiencia de vista.
4. Fallo, Juicio o Sentencia: Se sitúa desde que se declara visto el proceso, hasta la sentencia". (49)

Por lo anterior, se puede mencionar que todo proceso tiene fundamentalmente tres funciones: la acusación, la defensa y la decisión; las mencionadas funciones tienen características propias, pueden ser orales o escritas, con publicidad popular con publicidad media y con publicidad para las partes o secretas.

El proceso es oral cuando se desarrolla preponderantemente por medio de la palabra hablada, es escrito cuando la escritura es la vía que utilizan las partes para intervenir en él, es público popular cuando pueden estar presentes en los actos que informan durante el proceso, es público pa-

Si los objetos seleccionados son líneas, círculos, bloques, etc. el proceso será igual para las líneas, ignorando el punto del cambio para el resto de las entidades. Por lo cual, AutoCAD irá preguntando sucesivamente por puntos de cambio para todas las entidades.

#### BREAK:

Este comando nos da dos propuestas; una de ellas pide dos puntos los cuales indicarán el segmento a ser partido. Para la segunda propuesta lo que sucede es que pide nuevamente dos puntos, pero en caso de que uno de éstos se encuentre alejado del final de la línea lo que sucederá es que borrará completamente toda la línea.

Su finalidad: Permite borrar parte de algún segmento ya sea de una línea, arco, círculo o de una polilínea.

```
Orden:Break
Seleccionar objeto:
Primer punto:
Segundo punto:
```

```
Command:Break
Select object:
Enter first point:
Enter second point:
```

Las partes de un arco serán borradas de igual manera que las partes borradas de una línea. El círculo necesita ser partido con un segundo punto el cual tendrá que ser dado de acuerdo con el segmento que se desea cortar pues AutoCAD borrará en sentido contrario a las manecillas del reloj a partir del primer punto.

Una "polyline" será cortada entre dos puntos, al igual

que una línea pero si ésta es de anchura no nula, los finales son partidos exáctamente. Si se tiene una adecuada curva hasta la "Polyline" la información se convierte en permanente.

AutoCAD cuenta con dos formas de expresar éste comando pues puede ser introducido mediante:

Break:  
Break R:

Para el primer caso "Break:" borra las partes de una entidad; en cuanto a "Break R:" lo que hace es, separar las entidades sin borrar ninguna parte de las mismas; sin embargo también puede utilizarse para indicar que se está proponiendo el primer punto para que la entidad sea dividida.

#### FILLET:

Esta orden nos permite unir a dos líneas mediante un arco el cual el usuario puede determinar su magnitud, si éste es de magnitud nula (como lo propone por default AutoCAD) las líneas únicamente se prolongan hasta un sólo punto de intersección.

Su finalidad: Une dos líneas, arcos o círculos con un arco de radio establecido.

Orden:Fillet  
Polilínea/Radio/<Selecciona dos  
objet(s):

Command:Fillet  
Polyline/Radius/<select two objetos>:

Como se selecciona la opción por default el empalme se realiza prolongando sus extremos hasta que se cortan. Pero cuando se desea que el empalme se realice mediante un arco lo

que sucede es que se le da como respuesta una "R" y a continuación nos muestra el valor por omisión que tiene el radio pero a su vez nos da la opción a introducir un nuevo valor.

#### MIRROR:

Selecciona los objetos con los que deseas trabajar puesto que MIRROR tiene una línea de simetría sobre el último objeto. Esta colocación es importante. En las dos siguientes disposiciones, se tendrá que especificar los puntos primero y segundo los cuales definirán dicha línea.

Su finalidad: Refleja simétricamente entidades con relación a un eje fijado por el usuario pudiendo borrar, si se desea, el original.

Orden:Mirror  
Selecciona objetos:  
Primer punto del eje de simetría:  
Segundo punto:  
Borrar objetos reflejados?<N>:

Command:Mirror  
Select object:  
Firts point of mirror line:  
Second point:  
Delete old objects?<N>:

Es importante mencionar que con la última pregunta que nos proporciona AutoCAD nos da la opción de borrar la entidad original o si se desea retenerla.

#### TRIM:

Esta orden nos permite recortar entidades de una manera que terminen en una arista cortante producida por la intersección de otra entidad del dibujo.

Su finalidad: Recorta los objetos de un dibujo de forma que terminen en una arista definida por uno o más objetos.

Orden:Trim  
Designar arista(s) cortante(s):  
Designar objetos:

Command:Trim  
Trim select cutting edges(s):  
Select object(s):  
Select object to trim:

Pueden hacerse aristas en las líneas o en los arcos como así también en círculos y polilíneas. A continuación se visualiza:

Designar objeto sobrante:

Select object residue:

Se puede elegir cualquiera de los dos extremos para que sean borrados. Si se han producido dos puntos de intersección se podría eliminar la parte comprendida entre esos dos puntos.

En las "polyline" lo que sucede es que; se debe hacer la referencia al centro de la misma en el caso de que el grosor no sea nulo.

EXTEND:

La entidad o entidades a ser alargadas deben ser visibles dentro de la pantalla, y allí debe ser limitada. Las dos primeras disposiciones son separadas para limitar; lo que se alargará. Cuando todos los límites han sido seleccionados, presionar ENTER. Entonces estar disponible a seleccionar el objeto a alargar.

Su finalidad: Se puede alargar objetos hasta un límite preciso definido por uno o más objetos del dibujo.

Orden:Extend  
Seleccionar límite(s):  
Seleccionar objetos:  
Seleccionar objetos a alargar:  
Command:Extend  
Select Boundary edge(s):  
Select objects:  
Select objects to extend:

#### STRETCH:

La primera selección debe ser realizada mediante una ventana (ventana o intersección). Las selecciones subsecuentes pueden ser realizadas mediante puntualizaciones. Otra selección de ventana invalidará la primera ventana seleccionada.

Su finalidad: Puede desplazar parte de un objeto manteniendo el resto en su sitio.

Orden:Stretch  
Seleccionar objetos a estirar mediante una ventana;  
Seleccionar objetos:  
Punto base:  
Nuevo punto:

Command:Stretch  
Select objects to stretch by window:  
Select objects:  
Base point:  
New point:

Con "Strech" podemos "Estirar" entidades para hacerlas grandes o realmente pueden esas entidades de algún modo faltar.

**PEDIT:**

Esta orden nos permite modificar "polyline" de muchas maneras a través de sus opciones.

Su finalidad: Permite modificar las polilíneas.

Orden:Pedit  
Designar polilínea:(seleccionar)  
Cerrar/Juntar/Grosor/Editar vértices/  
aDaptar curva/estado Previo/Revocar/  
Quitar<Q>:

Si se elige "Editar vértices" aparecerán las siguientes opciones:

Siguiente/Precedente/Corta/Inserta/  
Desplaza/Regenera/Alisa/Tangente/Grosor  
/Grosor/Quitar<S>:

Command:Pedit  
Select polyline:(select)  
Clso/Join/Width/Edit vertex/fit curve/  
Spline curve/Decurve/Undo/eXit x:

En caso de la elección de "vértices" tenemos como opciones:

Next/Previus/Break/Insert/Move/regen/  
Straighteb/Tangent/Width/eXit<N>:

Siguiente/Romper/Insertar/Mover/  
Regerar/Derecho/Tangente/Ancho/Salir  
<N>:

En caso de que el usuario desee trabajar con una línea o un arco considerándola como una "polyline" AutoCAD nos preguntará si deseamos considerarla como una "polyline" o si deseamos transformarla.



Las opciones que nos muestra la orden de "Edit Polyline" son las que aparecen con el siguiente formato:

Close : Permite cerrar, mediante la correspondiente línea, la polilínea.

Open : "Abrir" aparece sólo para polilíneas cerradas en lugar de la opción "Cerrar". Anula el segmento que cierra la "polyline".

Join : Localiza arcos, líneas y otras "polyline" que contienen a la "polyline" dada en cualquiera de sus extremos. Los objetos a "juntar" se pueden seleccionar puntualmente o mediante una ventana, sin importar que incluya a la propia "polyline". Si la línea a unir forma una T con la "polyline", no se añade. Si hay líneas que forman una Y, tan sólo una de ellas, al azar, se juntará a la "polyline".

Width : Permite elegir un nuevo grosor para la "polyline"; el cual será para todos los segmentos.

Edit vertex : AutoCAD marca con una X el primer vértice, visualizando las siguientes subopciones como se mencionó anteriormente:

Siguiente/Precedente/Corta/  
Inserta/Desplaza/Regenera/  
Alisa/Tangente/Grosor/Quita/  
<S>:

Next/Previous/Break/Insert/Move/  
Regen/Straighten/Tangent/Width  
eXit/<Y>:

Next/  
Previous

: Con esta opción se desplaza la X al siguiente o al anterior vértice. Evidentemente no hay "Anterior" al primero ni siguiente al "Ultimo".

Break

: Permite cortar en dos polilíneas la original. El formato que muestra es:

Siguiente/Anterior/Ejecuta/  
Quita/<S>:

Next/Previous/Go/eXit<Y>:

"Siguiente" y "Anterior" permiten seleccionar otro vértice. Una vez seleccionado el deseado se ejecuta la orden tecleando ENTER.

Insert

: Posibilita la inclusión de un vértice suplementario en la polilínea; es decir otorga un emplazamiento a un nuevo vértice.

El vértice seleccionado se corta con el marcado con una X rompiéndose el anterior enlace, que a su vez, se une con el vértice.

Move

: Mover el vértice marcado con una X a un nuevo emplazamiento modificando a su vez los segmentos que confluyan en l.

Regen

: Esta opción regenera la polilínea. Se utiliza asociada al grosor.

**Straighten** : Memoriza el emplazamiento del vértice  
marcado con una X preguntando:

Siguiente/Precedente/Ejecuta/  
Quita<S>:

Next/Previous/Go/eXit<Y>:

Esto facilita la elección de un  
segundo vértice. Hecho esto se  
ejecuta, con lo que todos los  
segmentos comprendidos entre los  
vértices seleccionados son modificados  
por una sola línea.

**Tangent** : Permite dar una dirección tangencial  
al vértice señalado con una X para su  
posterior uso en adaptación a la  
curva.

La dirección de la tangente se  
introduce mediante el ángulo;  
numericamente o señalándolo con un  
punto el cual indicará la dirección  
para el vértice señalado con un X.

**Width** : Permite cambiar el grosor del segmento  
que sigue al vértice marcado.

Grosor inicial<valor actual>  
Grosor final<Valor actual>

Initial width <current>:  
End width <current>:

El segmento no aparece con el valor  
señalado hasta que no se regenera.

- exit : Sale de edición de vértices y vuelve a la pregunta principal de "Pedit".
- Spline curve : Esta opción calcula y dibuja una curva que pasa por todos los vértices de la polilínea. Tendrá en cuenta las direcciones tangenciales indicadas en la opción "Tangent" de "Editar vértices".
- Decurve: : Es la opción inversa a "Spline curve".
- Undo : Anula cualquier orden de edición anterior.
- exit : Con esta opción se abandona la edición de polilíneas.

## DISPLAY

Es una de las siete opciones que presenta AutoCAD. Este modo nos ayudará a desplegar en la pantalla las entidades de nuestro dibujo para poder hacerle diferentes tipos de acercamientos, redibujarlo, hacer giros a las diferentes vistas entre otras cosas. Lo anterior nos ayudará a mejorar el acabado de nuestro dibujo para una mayor calidad.

Figura G

```

DISPLAY----<
1----- REDRAW
1----- ZOOM WINDOW
1----- ZOOM PREVIOUS
1----- ZOOM ALL
1----- ZOOM DINAMIC
1----- PAN
1----- DVIEW OPTIONS
1 a) ICON MENUS

```

TEXTO QUE SE DESPLIEGA CON EL COMANDO STATUS SOBRE EL  
DISEÑO DEL PUNZON CONFORMADO.

80 entities in Status

Limits area            x: 0.0000    37.9661 (OFF)  
                         y: 0.0000    24.0000

Drawing uses           x: 0.0000    34.7128  
                         y: -9.3395    21.6297##Over

Display shows          x: -0.1876    38.7627  
                         y: -2.5685    22.0536

Insertion base is      x: 0.0000    y: 0.0000

Snap resolution is     x: 0.5000    y: 0.5000

Grid spacing is        x: 0.0000    y: 0.0000

Current layer:            0  
Current color:            BYLAYER--7 (WHITE)  
Current linetype:        BYLAYER--CONTINUOUS  
Current elevation:        2.0000            Thickness:            2.0000  
Axis off   Fil on   Grid on   Ortho on   Qtext off   Snap on   Tablet off  
Object Snap modes:    None  
Free RAM: 620B bytes    Freedisk: 140260B bytes  
I/O page space: 136 kbytes

```
1----- VPOINT 3D
1 a) ICON MENUS
1----- PLAN VIEW (UCS)
1----- PLAN VIEW (WORLD)
1----- SET VIEWPORTS
1 a) ICON MENUS
```

#### REDRAW:

La orden "Redraw" redibuja todo el área de visualización en pantalla.

Su finalidad: Permite retirar de la pantalla las marcas auxiliares, redibujando las entidades de nuestro dibujo actual.

Orden:Redaw

Command:Redraw

#### ZOOM:

La orden de ZOOM nos sirve para agrandar o reducir el tamaño aparente de los objetos visualizados, manteniendo constante su tamaño real. Se comporta como el enfoque variable de una cámara.

Al aumentar el tamaño aparente, las entidades se visualizan con mayor detalle. Al disminuir el tamaño, se visualiza un área mayor con pérdida de detalle.

Su finalidad: Permite efectuar acercamientos para dibujar o corregir las entidades del dibujo.

Orden:Zoom Ventana

Primera esquina:

Segunda esquina:

Display

Redraw

Zoom Window  
Zoom Previous  
Zoom All  
Zoom Dynamic

Pan  
Dview Options...

Vpoint 3D...

Plan view (UCS)  
Plan View (World)

Set Viewports...

Display

Redibuja

Ampliar Ventana  
Ampliacion Previa  
Ampliar Todo  
Ampliacion Dinamica

Encuadre  
Opciones de Vistas  
Dinamica...  
Punto de Vista 3D...

Vista de Encuadre (UCS)  
Vista de Encuadre  
(World)

FIGURA-G

Command:Zoom Window  
First corner:  
Second corner:

Con este comando especificaremos una zona del dibujo a través de una ventana. Para ello se definirán dos de sus vértices y el área comprendida en su interior será visualizada en la pantalla. Dichos vértices pueden introducirse por coordenadas o con el cursor. Es indiferente el orden de los vértices.

Orden:Zoom Previo

Command:Zoom Previous

Permite regresar a la imagen previa después de otras vistas. AutoCAD guarda las imágenes generadas por "Zoom", "Pan", "Vpoint" y "View". Estas imágenes pueden ser recuperadas con sucesivos "Zoom y P"

Orden:Zoom Todo

Command:Zoom All

Permite que todos los objetos diseñados aparezcan en pantalla, incluyendo el área definida por los límites del diseño, independientemente de que halla o no entidades dibujadas. Teniendo en cuenta que tienen que aparecer todas las entidades.

Orden:Zoom Dinámico (\*!)

Command:Zoom Dynamic



.....

(\* ) Nos da la posibilidad de desplazar un marco de visualización correspondiente al dibujo. Puede ampliarse o reducirse. En la pantalla aparecen 3 ventanas de referencias, las cuales mostrarán diferentes colores (sólo en monitor de color) y distintas formas y estilos. Los marcos de visualización son los siguientes.

- a) "Extensión de dibujo": Formado por un rectángulo de trazo continuo. Aparece en blanco (monitor de color). Nos ayuda a indicar las dimensiones del dibujo original.
  - b) "Pantalla actual": Formado por un rectángulo que almacena la vista previamente existente en la pantalla (antes de teclear ZOOM/D). Esta pantalla aparece con trazos en puntos y color verde (monitor color).
  - c) "Imagen generada": Esta es la parte comprendida entre cuatro escuadras en color rojo. Nos señala las entidades del dibujo que están almacenadas en AutoCAD. Podemos desplazarnos fuera de esta área, pero la velocidad es menor en el redibujado.
  - d) "Marco de visualización": En principio tiene el mismo tamaño que la pantalla actual. Contiene una X en su centro. Este marco se desplazará por medio de una flecha, haciendo aumentos o reducciones (Utilizando el cursor-flechas).
- .....

Nos ayuda a definir la pantalla de visualización desde el marco general del diseño posible en un recuadro, mostrando el tamaño y el lugar de la visualización actual. Podemos mover este recuadro por el resto del dibujo, a fin de escoger otra zona diferente preservando el mismo factor de ampliación o podemos, mediante una presición del dispositivo señalador, modificar el tamaño del rectángulo para adecuarlo a nuestras necesidades. Una vez que hallamos definido el recuadro, volvemos a presionar el dispositivo señalador y lo

colocamos sobre el área que sea de nuestro interés. Con ENTER se finalizar esta orden y aparece la nueva visualización.

Hay una serie de controles que hacen referencia a la necesidad de regenerar el diseño, dependiendo del área que se quiera escoger. La regeneración del diseño ("Regent"). lleva más tiempo que el simple rediseño, ("Redraw").

PAN:

Esta orden mueve el área de visualización sobre la superficie del dibujo sin modificar la escala de visualización, es decir "Encuadra" el área del dibujo. Por regla general, se emplea para trabajar con una parte del dibujo que se encuentra fuera de la zona de visualización. Por otro lado, la aproximación modifica el tamaño aparente de un dibujo a una parte de éste, el desplazamiento mueve todo el dibujo en el área de visualización. Esta orden se ejecuta como sigue:

Su Finalidad: Permite encuadrar el dibujo o ver partes del mismo que no sean visibles bajo los límites actuales sin cambiar la ampliación actual, así visualizará los detalles que están fuera de la pantalla.

Orden: Pan  
Desplazamiento:  
Segundo punto:

Command: Pan  
Displacement:  
Second point:

La orden "Pan" requiere introducir 2 puntos: El desplazamiento y un segundo punto. El desplazamiento es la

distancia y dirección donde se va a mover la ventana de visualización como si el dibujo estuviera en una hoja larga de papel y la ventana de visualización se deslizará sobre ella. Podemos especificar un par de coordenadas para el desplazamiento, y teclear ENTER en respuesta al mensaje "Segundo punto:". En éste caso, el desplazamiento se realizará hacia la derecha, izquierda, arriba o abajo en la distancia indicada.

Si elegimos un segundo punto, el desplazamiento será la diferencia obtenida al restar la distancia en la misma dirección del eje X dada por el segundo punto. Para calcular el desplazamiento respecto al eje Y, se sigue la misma técnica. Por ejemplo si respondemos al mensaje "Desplazamiento" con 6,4 y al "Segundo punto" con (2,3) la ventana de visualización se desplazará -4 unidades a la izquierda y -1 hacia abajo.

Si no introducimos un segundo punto, la distancia y la dirección dadas para el desplazamiento se consideran relativas (pueden ser + ó -) a la posición del área de visualización. Si seleccionamos un punto, se utilizarán sus coordenadas para calcular el desplazamiento.

## DVIEW OPTIONS

Esta orden nos permite manejar 3D (tercera dimensión) para visualizar nuestros dibujos. Su complejidad contrasta con la facilidad de uso que se consigue a través de un lenguaje que simula una fotografía. Así tenemos la "Camera" y el "Target" que hacen referencia al punto de observación y al punto observado, respectivamente.....Figura G.1

También podemos obtener proyecciones paralelas o generar perspectivas reales. La opción "Clipping" puede hacer

## DVIEW OPTIONS

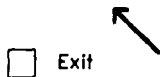
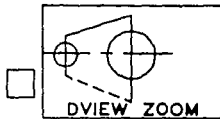
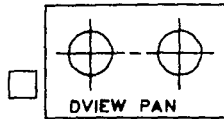
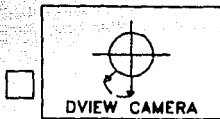


FIGURA-G.1

prescindir al objeto de la parte delantera o trasera a fin de darles la calidad de acabado al mismo.

La manipulación de alguna de las opciones se realiza por "Slide Bars", que son unas barras que aparecen en sentido horizontal o vertical que facilitan el movimiento de un indicador interno que con la ayuda de marcas (0 grados, 45 grados, etc) nos ayudan a situar la orientación adecuada.

Su finalidad: Nos ayuda a visualizar tipos de vista dinamicamente, para resaltar mejor distintos detalles.

Orden:Dview  
Seleccionar Objetos:  
CAmara/Motiva/Distancia/Puntos/ENcuadre  
/Zoom/TOrsión/REcorte/Ocultar/Desactiva  
/Deshacer/<Salir>:

Command:Dview  
Select Objects:  
CAmera/TArget/Distance/POints/PAN/Zoom/  
TWist/CLip/Hide/Off/Undo/<Exit>:

Al seleccionar objetos se pretende elegir trazos característicos que sirvan de muestra para hacerse una idea en las manipulaciones que se efectúen dentro de ésta orden. Los cambios que se hagan repercutirán a todo el diseño. La ventaja de seleccionar los objetos necesarios o más representativos está en la rapidéz con que el programa proporciona las modificaciones.

CAmera : Permite girar la cámara alrededor del objeto. Se dispone de un "Slide Bars" o barra corredera donde se visualiza la posición del ángulo actual, así como el resultante de las variaciones efectuadas a través del mismo. El

ángulo también puede ser introducido mediante el teclado con un valor numérico. Este proceso se efectúa 2 veces: 1). La barra corredera está dispuesta verticalmente a la derecha de la pantalla, y permite situar la cámara en relación al plano X,Y. 2) Define el ángulo del plano X,Y respecto al eje X. Esto es, un movimiento al Este y al Oeste.

La barra corredera aparece horizontal en la parte superior de la pantalla. Nos marca la situación actual, la de 0 grados, un máximo de 180 grados ESTE y -180 grados OESTE.

Entrar ángulo para el plano X-Y<actual>:

Entrar ángulo en el plano X-Y para el eje X<actual>:

Enter angle from X-Y plane<current>:

Enter angle in X-Y plane from X axis<current>:

**Target** : Esta opción permite girar el punto observado sobre el punto de observación. Se sigue la misma técnica que la opción anterior facilitando la búsqueda de la visualización idónea. Si con la opción "Camera" controlamos la posición del punto de observación, con "Target" podemos girar el objeto observado.

**Distance** : Esta opción tiene dos funciones.

Primeramente activa la visualización en perspectiva, que cambia la acostumbrada visualización paralela por aquella donde la geometría se muestra en relación al punto de vista (las entidades próximas al observador aparecerán mayores que las más alejados), para señalar éste tipo de visualización aparecerá un cursor en la esquina inferior izquierda que representa un pequeño rectángulo en perspectiva. En segundo lugar controla la distancia entre la cámara y el objeto. Puede utilizar una barra corredera apareciendo desde "1X" a la derecha. Los valores actuales como factor de multiplicación, por lo que "2X" representa el doble de la distancia actual.

#### POints

: Permite situar la cámara y el objeto empleando las coordenadas (X,Y,Z). El punto del objeto se especifica primero.

#### PAAn

: Es similar a la orden "Pan". Esta permite trasladar la imagen sin afectar la distancia que la separa de la cámara. Si la visualización en perspectiva está activada (con la opción "Distance"), debemos señalar el desplazamiento de forma visual. También puede efectuarse desde el teclado, introduciendo los nuevos

valores.

**Zoom** : Esta opción actúa contrariamente según está activado o no la visualización en perspectiva. Si no lo está, su efecto es igual a la orden "Zoom" y "Center" además de determinar el factor de ampliación. Si la perspectiva ha sido activada, esta opción ofrece la posibilidad de manipularla mediante la longitud de la lente (de forma similar al teleobjetivo de una cámara fotográfica).

**Twist** : Nos ayudará a determinar un ángulo de torsión desde el centro de la pantalla para inclinar toda la escena.

**CLip** : Nos permitir esta opción obtener un cierto tipo de visualización. Actúa como un plano paralelo a la cámara, que corta el diseño en cualquier posición. También nos ofrece dos opciones, para que la situación del plano elimine una porción posterior o frontal. AutoCAD nos mandará el siguiente mensaje:

Posterior/Frontal/<Desactivado>:

Back/Front/<Off>:

Back: Maneja objetos por bloques que estarán posteriores al plano que ha sido recortado. Luego aparecer :



Activado/Desactivado/Distancia  
desde el objeto<presente>:

ON/Off/Distance from Target  
<Current>:

Front: Maneja objetos por bloques  
entre la cámara y el frente del plano  
que ha sido recortado. Nos aparecerá:

Activado/Desactivado/Ojo/  
Distancia desde el objeto  
<Presente>:

ON/Off/Eye/Distance from Target  
<Current>:

Eye: Con esta opción, la cámara será  
posicionada en el plano recortado.

Off: Con esta opción la perspectiva de  
la vista gira, utilizando también la  
orden "Distance".

Hide : Nos ofrece una visualización  
eliminando las líneas que quedarían  
ocultas por otras entidades desde un  
determinado punto de vista. Es decir,  
esta opción trata las entidades que  
fueron seleccionadas al ejecutar la  
orden.

Off : Esta opción desactiva la visualización  
que se tiene en perspectiva.

Undo : Nos ayudará a deshacer el efecto de la  
última opción tecleada,  
reestableciendo la visualización  
anterior a ésta. Es muy útil para des-

hacer las operaciones (una o varias) que se deseen.

**Exit** : Esta opción es el final de la órden de "Dview", es decir, ésta automaticamente hace que salgas de dicha orden, además de que regenera el diseño de toda el área de diseño donde se halla ejecutado la opción, además ofrecerá la visualización elegida con ayuda de las entidades seleccionadas al inicio (a fin de agilizar el proceso).

#### VPOINT 3D:

Con esta opción se determina el punto de vista a partir del cual se desea observar el diseño. Este punto será determinado por las coordenadas (X, Y,Z). Para modificar esta orden, introduciremos esta misma nuevamente o bien se debe recurrir a una vista grabada en "View" o a la vista previa con "Zoom" y "P".

Para volver a una visualización del plano, se debe introducir nuevamente la orden "VPoint" y teclear las coordenadas (X,Y,Z). En el menú de pantalla aparece la opción ("Plan") que realiza esa operación automaticamente.

Si se tecllea:

**Axes** : Ayuda a escoger la posición del observador.

**Plan** : Nos regresará a la 2a. dimensión.

Su finalidad: Selecciona un punto de vista de un dibujo para proyectarse en 3a. dimensión y a la vez regenera al mismo.

Orden:Vpoint  
Entrada del punto de vista <X,Y,Z actual>:

Command:Vpoint  
Enter view point <X,Y,Z current>:

Con lo anterior, se puede introducir un nuevo punto de vista mediante los valores de los puntos (X,Y,Z,). Si se tecllea ENTER, la elección del punto de vista se hace en forma visual, mediante la localización de una marca sobre las entidades manejando las crucetas. o mediante una especie de "brújula".....Figura G.2

Esta "brújula" es una representación bidimensional de un globo terraqueo. El centro corresponde al Polo Norte (0,0,1), el círculo intermedio corresponde al Ecuador (n,n,0) y el círculo externo corresponde al Polo Sur (0,0,-1).

A la izquierda de la brújula aparecen 3 ejes, correspondientes a las coordenadas (X,Y,Z). Estos reproducen la posición seleccionada en el globo y ayudan a tener una posición más clara de donde está colocado el punto de vista.

El default del menú de la pantalla es de 0.001.

Desde la versión 9 existe un mecanismo que facilita este proceso. Es una macro que se encuentra en los menús de Editor (Pull-Down).

Primeramente se selecciona el cuadrante donde se coloca la cámara y luego se da la elevación del suelo.

Se puede modificar el punto de vista, pero la distancia

## Select 3D View

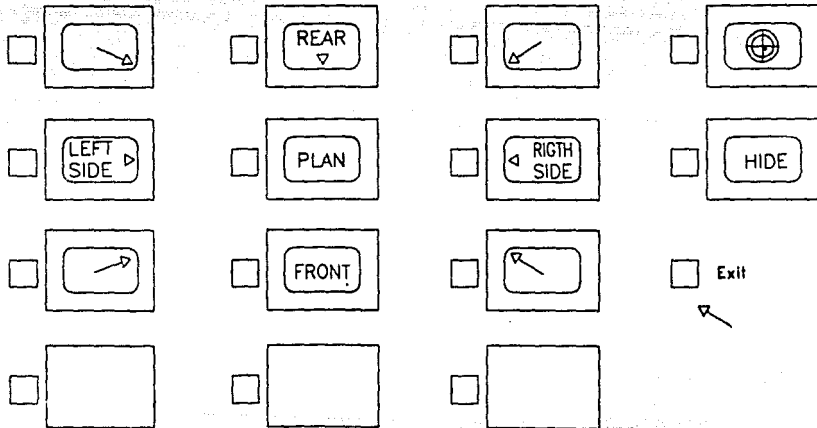


FIGURA-G.2

será la misma a no ser que utilicemos la orden "Zoom".

AutoCAD nos desplegará el siguiente menú de imágenes:

Dibujar/Angulo/Desde XY/Plano:

Draw/Angle/FromXY/Plane:

Draw : Es la opción que nos permitirá dibujar.

Angle : Nos ayudará a dar el ángulo que se desee.

From XY : Nos permite regresar de 3D a 2D.

Plane : Nos desglosa los siguientes ángulos:  
+80/+60/+45/+30/+10/0/-10/-30/  
-45/-60/-80.

**PLAN VIEW (UCS-WORLD):**

Esta orden nos introduce al sistema de coordenadas en el plano. Es un plano de visualización relativo a nuestro dibujo. Podemos acceder a la vista en planta de las actuales coordenadas de usuario; a la planta de unas UCS (Sistema Coordinado del Usuario) previamente grabada (El usuario no tiene límite en la definición de UCS, que además puede grabar bajo un nombre propio y acceder a ellas cuantas veces quiera.), o la planta de las WCS (Sistema Coordinado Mundial). De manera que cambia el punto de vista actual y se sitúa en el punto (0,0,1). Sólo que con el nuevo concepto de UCS, que aporta la versión 10 de AutoCAD se incorporan las posibilidades de considerar el plano elegido por el usuario trabajando en 2D. Esta orden nos da dos opciones. Seleccionar

el plano según las WCS (También es equivalente a un "Vpoint" (0,0,1), ya mencionado) o ir al plano determinado por las UCS.

Su finalidad: Nos permite acceder a un sistema coordinado UCS, pudiendo definir la orientación de las coordenadas (X,Y,Z) para dibujar en el espacio con las facilidades del dibujo en 2D; o al WCS, donde las entidades se sitúan en el espacio mediante los puntos (X,Y), siendo el valor de Z el que determina su profundidad en el espacio.

Además, combina la potencia de las ventanas gráficas con un nuevo sistema de coordenadas; como ya se había mencionado.

```
Orden:Plan View
<presente el UCS>
/UCS/world:SETVAR>>Nombre de la
variable o ?:UCS SIGUIENTE
>>Nuevo valor para el UCS SIGUIENTE
<o>:
```

\*\*

Nota: Accesar al sistema de variables cuando se indica con "Setvar".

\*\*

```
Command: Plan View
<Current UCS>
/UCS/World:SETVAR>>variable name or ?:
```

```
UCS FOLLOW
>>New value for UCS FOLLOW <o>:
```

El default <Current UCS> está provisto de un plano de visualización con respecto a lo presentado por el UCS. Con esta opción, se puede dar un nombre diferente al salvado

Por otra lado el signo "?", nos mostrará un listado de lo presentado por los UCSs.

#### SET VIEWPORTS:

Con esta orden la pantalla del monitor puede dividirse en varias áreas diferentes visualizando en cada una de las mismas un aspecto del dibujo. También las ventanas pueden visualizar "Slides" (diapositivas) de otros dibujos generados con la instrucción "Mslide" (Obtiene una foto de la imagen en pantalla almacenandola en el correspondiente archivo), de AutoCAD. Por ejemplo; si la pantalla tiene 4 divisiones podemos tener en la 1a una vista del dibujo en planta, en la 2a un perfil, en la 3a ventana la perspectiva y en la última un "Slide" que nos muestre los números asociados a cada color.....Figura G.3

Los cambios efectuados en cada ventana repercutirán directamente en las demás. Pero ésto estará limitado por el Hardware: 4 ventanas para ordenadores de 16 bits y 16 ventanas para ordenadores de 32 bits.

Su finalidad: Nos permite dividir la pantalla en diferentes áreas facilitando la visualización y/o perspectiva de nuestro dibujo.

Orden:Set Vports  
Salvar/Recuperar/Borrar/Unir/Singular/?  
/2/<3>/4:

Command:Set Vports  
Save/Restore/Delete/Join/Single/?/2/<3>  
/4:

Viewport Setting (current is dominant)



Join Viewports



Restore Saved



List Saved



Exit

FIGURA-G.3



**Save** : Permite salvar dado un nombre y una determinada configuración de áreas de pantalla. No está limitado al número de salvadas.

**Restore** : Recupera una configuración de las áreas de pantalla previamente grabada con la opción "Save".

**Delete** : Borra una configuración de pantalla que previamente hallamos grabado con "Save" y que no se desea seguir utilizando.

**Join** : Permite unir 2 vistas de una misma configuración sumando su área.

Preguntar :

Seleccionar viewport predominante <actual>:  
Seleccionar viewport a unir:

Select dominant viewport <current>:  
Select viewport to merge:

**Single** : Retorna a una única área de trabajo que ocupa toda la pantalla y en el que la vista resultante será la que está activa en el momento de activar la opción.

**?** : Retorna la identificación del "Vport" y la localización de las vistas mediante las coordenadas inferior izquierda y superior derecha de cada una de las vistas.

: Estas 3 opciones nos proporcionan una partición automática de la pantalla en el número de vistas que se indique. Se puede determinar la orientación de la partición para cada uno de los casos. Así, si se dividen en 2, el área de avisos nos ofrece la posibilidad de hacer la partición horizontal o vertical.

Tres vistas nos definirán un largo giro, semejante a 2 pequeños giros. Cuatro vistas dividen a la pantalla en 4 áreas iguales.

Tengamos la precaución de usar la forma más manual, es decir, la opción de crear 2 particiones del área a señalar. Facilitando así la manipulación de la división de la pantalla. Después nos aparece las siguientes alternativas:

a) Icon Menú:

Horizontal/Vertical/Superior/Inferior/  
Izquierda/<Derecha>:Regenerando el  
dibujo

Horizontal/Vertical/Above/Below/Left/  
<Right>:Regenerating drawing

Es importante señalar que aparecen 2 nuevas órdenes relacionadas con "Vports" es la orden "Redrawall" que es la suma de <<"Redraw y All">> y "Regenall" de <<"Regen y All">> tienen la particularidad de afectar a todas las vistas definidas con "Vports".

## SETTINGS

SETTINGS es otra de las opciones del menú de editor; la cual nos sirve para dar formato a subcomandos que se encuentran dentro del comando de "Settings".

.....Figura H

### UCS OPTIONS:

Esta opción crea y manipula Sistemas de Coordenadas Personales a través de caja de diálogos como se mostrará.

.....Figura H.1

En donde tenemos opciones para suprimir uno o más sistemas de coordenadas salvadas.

Determinar un SCP (Sistema coordinado personal) con altura de objeto orientada igual que en la entidad designada.

.....Figura H.2

También se puede definir un Nuevo Sistema de Coordenadas Personales. O desplazar el origen del sistema de coordenadas actuales, como así también se puede restablecer el SCP previo, restituir un SCP almacenado, almacenar un SCP actual, establecer un SCP cuyo eje Z sea paralelo a la línea de mira del punto de vista actual. Hacer que el SCP actual sea el Sistema de Coordenadas Universales, girar el SCP actual en torno al eje X , Y ó Z, podemos también definir un SCP a partir de un origen y un punto situado en la parte positiva del eje Z. Estas alternativas nos las ofrece el Icon Menú.

A través del ? podemos listar los sistemas de coordenadas almacenadas. Otra de las alternativas que nos ofrece es poder definir un SCP usando un origen, un punto en

Modes

UCS Dialogue

UCS Options

UCS Previous

---

Drawings Aids

Entity Creation

Modify Layer

Modos

UCS Diálogo

Ucs Opciones

UCS Previo

---

Asistencia de Dibujos

Creación de Entidades

Modificación de Capas

FIGURA-H

Layer Casework ortho Snap

0' - 4"; 0' - 1"

AutoCAD

\*\*\*\*\*

SETUP

BLOCKS

DIM:

DISPLAY

DRAW

EDIT

INQUIRY

LAYER:

SETTINGS

PLOT

UCS:

UTILITY

3D

ASHADE

SAVE:

Modify UCS

Current UCS Name List

Current	UCS Name	List
<input checked="" type="checkbox"/>	Casework	
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

UP  
Page Up

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Page down  
Down

Define new current UCS

OK

Cancel

GROUP

Command: ' ddlmodes

Command: ' ddlmodes

FIGURA-H.1

Layer Casework ortho Snap

0' - 4"; 0' - 1"

AutoCAD

\* \* \* \*

SETUP

BLOCKS

DIM:

DISPLAY

DRAW

EDIT

INQUIRY

LAYER:

SETTINGS

PLOT

UCS:

UTILITY

3D

ASHADE

SAVE:

Modify UCS

Current	UCS Name	List
<input checked="" type="checkbox"/>	Casework	
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

UP

Page Up



Page down

Down

Define new current

UCS

OK

Cancel

GROUP

Command: ' ddimodes

Command: ' ddimodes

COMPLEMENTO DE SETTINGS

### User Coordinate System Options

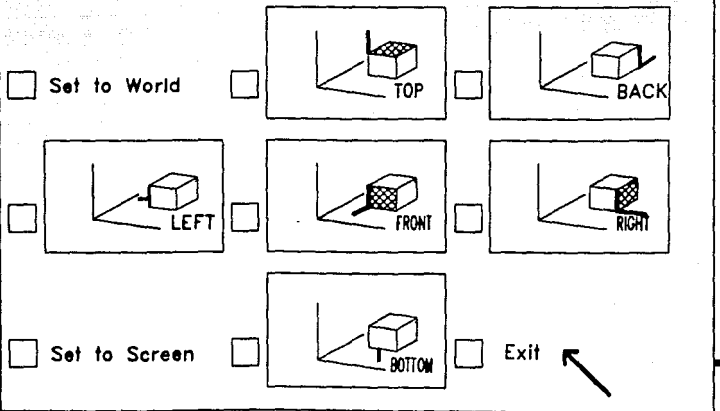


FIGURA-H.2

la parte positiva del eje X y un punto situado en la parte positiva de Y del plano XY.

#### DRAWINGS AIDS:

Esta opción se divide en tres subopciones, la primera subopción como observamos en la figura es DRAWINGS AIDS (Asistencia de Dibujos), la cual nos permite seleccionar y ajustar los modos del dibujo.

Esto se puede hacer a través del comando "Settings" pues este comando nos da acceso al control de variables que podemos modificar para el diseño de nuestro dibujo. Es por medio de este comando y de la opción "Modes" que AutoCAD saca a colocación una caja de diálogo.

Una flecha aparece a fin de seguir el movimiento del mouse, a través de ésta se puede elegir una de las cajas interiores de la caja de diálogo y cambiar el valor actual por uno nuevo.

.....Figura H.3

"Drawings Aids" nos permite modificar los valores de "Snap", "Grid", "Axis", y las referencias de "Isoplane e Isometric".

#### ENTITY CREATION:

Otra de las subopciones que nos ofrece la opción "Modes" es ENTITY CREATION (Creación de entidades) la cual nos permite crear un estilo propio al dibujo que se esté realizando.



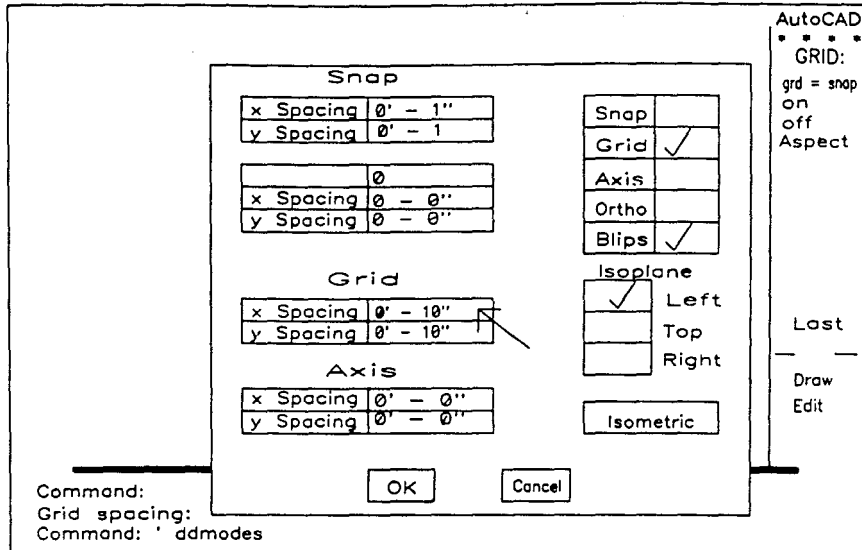


FIGURA-H.3

Dentro de ésta subopción podemos hacer creaciones dentro de los rubros de: "Color", "Layer name", "Linetype", "Elevation" y "Thickness".....Figura H.4

La caja de diálogo "Entity Creation" es seleccionada de igual manera que la subopción explicada anteriormente, pues es necesario entrar al menú de editor para acceder a esta caja de diálogo.

A través de ésta podemos hacer cambios a una capa ("layer") específica; cambios como son, la elevación de una entidad, el tipo de línea y el espesor.

También "Entity Creation" permite dar un nombre a la capa que es ese instante se está trabajando.

#### MODIFY LAYER:

"Modify Layer" es la última subopción que nos ofrece la opción "Modes" y es mediante ésta que AutoCAD nos permite hacer modificaciones a distintas capas ("Layers") al mismo tiempo, a través de otra caja de diálogos que nos muestra las propiedades factibles de cambio.

.....Figura H.5 y H.5.1

Como podemos observar la primer caja de diálogo que se nos da como opciones nos muestra como encender las capas, indicar con que color trabaja cada capa y con que tipo de línea.

Para la segunda figura se nos muestra los tipos de colores que podemos trabajar para nuestras capas; indicándose en la parte inferior de la caja el código del color que el

Layer Wish Ortho Snap

Entity Creation	
Color	By Layer
Layer Name	WISH
Linetype	By Layer
Elevation	0 - 0"
Thickness	0 - 0"
OK	
Cancel	

AutoCAD

Elev:

Change:  
Window  
Last  
Previous  
Crossing  
Remove  
Add  
Undo  
Elev  
Thick

LAST  
DRAW  
EDIT

Command: <Ortho on> Change  
Select objects:  
Command: ddmodes

FIGURA-H.4

AutoCAD

\* \* \* \* \*  
GRID:  
grd = snap  
On

### Modify Layer

UP  
Page Up

Current	Layer name	On	Frozen	Color	Lipetype
<input checked="" type="checkbox"/>	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 White	CONTINUOUS
<input type="checkbox"/>	LLAW	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Yellow	CONTINUOUS
<input type="checkbox"/>	AELYS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 Blue	CONTINUOUS
<input type="checkbox"/>	KAKUAY	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Red	CONTINUOUS
<input type="checkbox"/>	ABA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 Magenta	CONTINUOUS

New layer:

Page down  
Down

OK

Cancel



Command:  
Grid spacing:  
Command: ' ddmodes

FIGURA-H.5

AutoCAD

• • • •

GRID:

grd = snap  
on

Select Color

<input checked="" type="checkbox"/>	0
<input type="checkbox"/>	LLAW
<input type="checkbox"/>	AELYS
<input type="checkbox"/>	KAKUAY
<input type="checkbox"/>	ABA

New layer

<input type="checkbox"/>	Red	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Yellow	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Green	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Cyan	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Blue	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Magenta	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	White	<input type="checkbox"/>

Color code

UP  
Page Up

Lipetype

<input type="checkbox"/>	CONTINUOS
<input type="checkbox"/>	CONTINUOS
<input type="checkbox"/>	CONTINUOS
<input type="checkbox"/>	CONTINUOS
<input type="checkbox"/>	CONTINUOS

Page down  
Down

OK      Cancel

Command:  
Grid spacing:  
Command: ' ddmodes

FIGURA-H.5.1

usuario a escogido.

Otra de las cajas a las que tenemos acceso es a la siguiente:.....Figura H.5.2

Dentro de la caja "Modify Layer" escoger el subcomando "linetype" para la capa que el usuario desea cambiar el tipo de línea. Sin embargo cabe aclarar que el tipo de línea debe de estar listo para ser llamado antes de que sea seleccionada.

AutoCAD a través de la caja de diálogo de "Select Linetype" podrá automáticamente cargar el tipo de línea desde un archivo externo y asignarlo a la capa preferida.

Como observación final es de suma importancia ver que en todas las cajas de diálogos se encuentran enmarcadas dos tipo de asignaciones; una donde el usuario puede cancelar los cambios realizados en las cajas y otro es la aceptación de los cambios realizados mediante un "OK".

## OPTIONS

Esta es la sexta opción del menú abatible de AutoCAD; la cual nos permite hacer uso de un programa que interactua con el AutoCAD el cual es conocido como "AutoShade".

Además nos da la facilidad de manejar objetos tridimensionales predefinidos; como así también nos permite manejar los archivos de tipos de letras. a continuación se dará una explicación de las subopciones con que cuenta "Options".

.....Figura I

Layer Casework ortho Snap

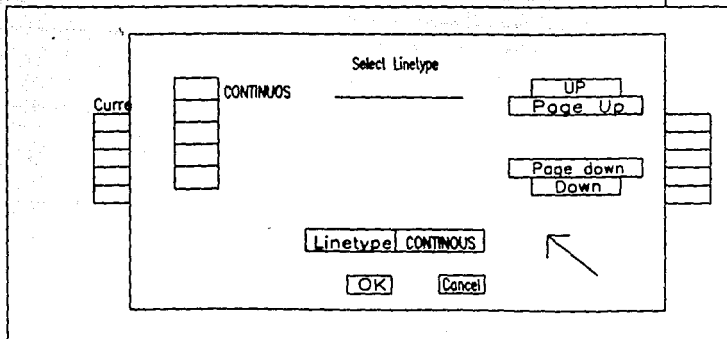
0' - 4"; 0' - 1"

AutoCAD

\*\*\*\*\*

SETUP

BLOCKS



GROUP

Command: ' ddimodes


Command: ' ddimodes

FIGURA-H.5.2

Continous 

Dashed 

Hidden 

Center 

Phantom 

Dot 

Dashot 

Border 

Divide 

LINETYPE



OPTIONS

ASHADE

3D OBJECTS

FONTS

OPCIONES

A - SOMBREADO

OBJETOS DE TRES  
DIMENSIONES

ARCHIVO DE LETRAS

FIGURA-1

## ASHADE:

Estos son tiempos en que el usuario del AutoCAD requiere ver su proyecto bajo diferentes condiciones y con diferentes ángulos. Por ejemplo, un arquitecto necesita estudiar un edificio diseñado desde varios puntos de vista; obtener una mejor idea de cómo lo representará desde la calle. Un diseñador industrial necesita conocer como un producto se observará desde diferentes ángulos. Si se necesita crear un modelo en tres dimensiones de un diseño en AutoCAD, se puede obtener una buena idea justamente de las apariencias sobre el uso justo del comando "Vpoint" (punto de vista).

Aquí es justamente donde el usuario requiere de la ayuda que ofrece "AutoShade" (programa que permite visualizar el sombreado de las geometrías a partir de puntos y focos de luz).

"AutoShade" es un programa realizado por "AutoDesk", (creador de AutoCAD). El cual nos permite darle al modelo en tres dimensiones ("3D") una apariencia más realista, ampliando la perspectiva y sombreado, permitiéndo controlar no sólomente la vista angular, sino que también utiliza las cualidades de iluminación sobre el modelo y los reflejos de las superficies.

Para conseguir este efecto el usuario puede seleccionar diferentes tipos de lentes, a fin de que el rango de ancho del ángulo telescópico abarque el modelo en su totalidad o las superficies del mismo que se desean.

"AutoShade" trabaja en conjunción con AutoCAD con un posprocesador; esto es, el trabajo sobre AutoCAD se enfoca a la creación del dibujo; una vez que se tiene el modelo en

"3D", el usuario puede usar especialmente los comandos de AutoCAD para almacenar las vistas dentro de los archivos especiales; posteriormene "AutoShade" usa esos archivos independientemente de las imágenes del modelo de "3D" que AutoCAD vuelve a producir.

Usando las opciones del menú abatible, se selecciona "Ashade". La selección del comando "Ashade" despliega en la pantalla un menú de imágenes. El menú de imágenes cuenta con diversas órdenes que se usarán de una forma tutorial.

Este menú de imágenes esta conformado por dos focos de luz, una cámara, una escena y un rollo de filmación, además de una orden para salida; el cual no permite cerrar el menú de imágenes.....Figura I.1

En caso de que se desee elegir una orden la respuesta se obtendrá rapidamente; por ejemplo, cuando se selecciona la orden punto.

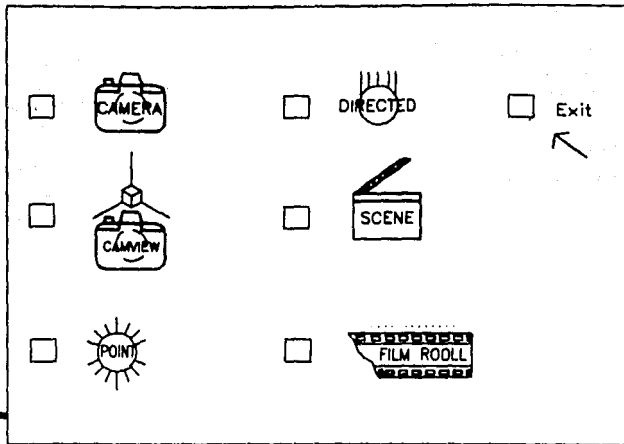
Entrar nombre de punto:

Enter light name:

Si el usuario da por nombre al punto la letra "A". "AutoShade" permite usar diferentes puntos para conformar una escena y algunas escenas pueden usar el mismo punto como referencia. El usuario puede dar cualquier nombre al punto o a los puntos, en este caso arbitrariamente se le puso por nombre "A" al punto. Lo siguiente que aparece en pantalla es:

Punto origen o directo <P>:

Point source or directed <P>:



Menú de imágenes del -  
comando Ashade

FIGURA-1.1

El punto origen actúa a semejanza a un punto de vista de una bombilla eléctrica (foco de luz) cuya luz resplandece en todas direcciones; mientras tanto, el punto de vista directo es más parecido a una mancha de luz dentro de una pequeña área. El punto origen trabaja más que un punto de vista directo pues, no ofrece un alumbrado general; si no el alumbrado necesario para crear el efecto propuesto.

Sin embargo la luz directa es buena para crear un efecto más dramático, particularmente sobre materiales de apariencia brillante tal como el vidrio o el metal.

Conforme se logra practicar el "AutoShade" parecerá más familiar para proporcionar más sutilmente los efectos, seleccionando adecuadamente los dos tipos de puntos.

Por ahora únicamente se está mostrando simplemente como seleccionar y colocar cualquiera de los dos tipos de puntos.

Cuando se presiona inmediatamente después de enviado el mensaje la tecla de ENTER; por default aceptará el punto origen o foco de luz. Si se usa el menú de imágenes se puede comenzar este comando, seleccionado el recuadro que indica la aceptación de la imagen del foco de luz mediante una flecha indicadora.

Esto se consigue presionando el botón del mouse cuando la flecha indicadora se encuentre dentro del recuadro de aceptación y AutoCAD lo procesará automáticamente. A continuación aparece lo siguiente:

Entrar localización del punto:

Enter light location:

Es en este momento cuando se puede dar la información de la localización del punto en las coordenadas X, Y y Z.

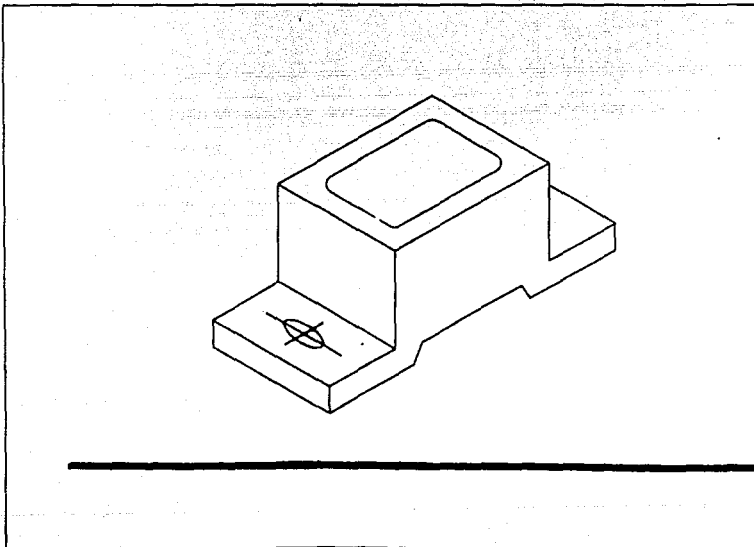
Es necesario considerar como se desea la reflexión de la luz en nuestro modelo con respecto a un punto de vista. Pensando en ésto se coloca la luz origen o el foco de luz en el lugar más propicio para el logro del efecto que se desea.  
.....Figura I.1.0, I.1.1 e I.1.2

En relación al plan de vista que se tiene del modelo en la pantalla el usuario puede elegir el primer punto en las coordenadas Xy mediante el subcomando de "Filtro para la luz" que se encuentra del lado del menú principal o en cualquier caso escogiendo el subcomando del menú de imágenes; entonces la elección de la localización de la luz origen o foco de luz se dará en el centro de la unidad usando el "mouse". Posteriormente se nos indicará que ya se está preparando para aceptar un nuevo dato que son las coordenadas en Z pues representarán la altura del foco de luz. Después de que se le ha dado entrada al valor en Z; una gráfica aparece en la pantalla representando el foco de luz.  
.....Figura I.1.3

Dentro de éste aparecerá el nombre conque inicialmente se le designó. Ahora esta gráfica es actualmente un bloque que contiene los atributos necesarios para generar en nuestro modelo una vista con sombras.

Los atributos son información que ocupan igual espacio como las coordenadas de nuestro foco de luz y el nombre del mismo.

Esta información será usada por "AutoShade" para determinar como sombreará nuestro modelo. La gráfica en este



AutoCAD  
\* \* \* \* \*  
Setup  
  
BLOCKS  
DIM:  
DISPLAY  
DRAW  
EDIT  
INQUIRY  
LAYER:  
SETTINGS  
PLOT  
UCS:  
UTILITY  
  
3D  
ASHADE  
  
SAVE:

FIGURA-1.1.0

AutoCAD

\*\*\*\*\*

LIGHT:

Point  
Directed

Filters

.X

.Y

.Z

.XY

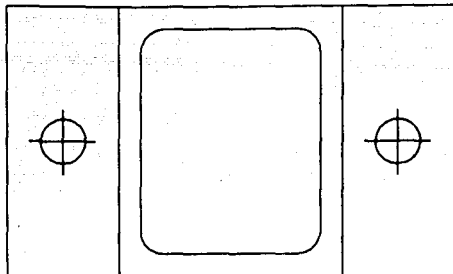
.XZ

.YZ

CAMERA  
ACTION

--LAST--

DRAW  
EDIT



(Vista de planta)

Pieza de troquel

FIGURA-I.1.1



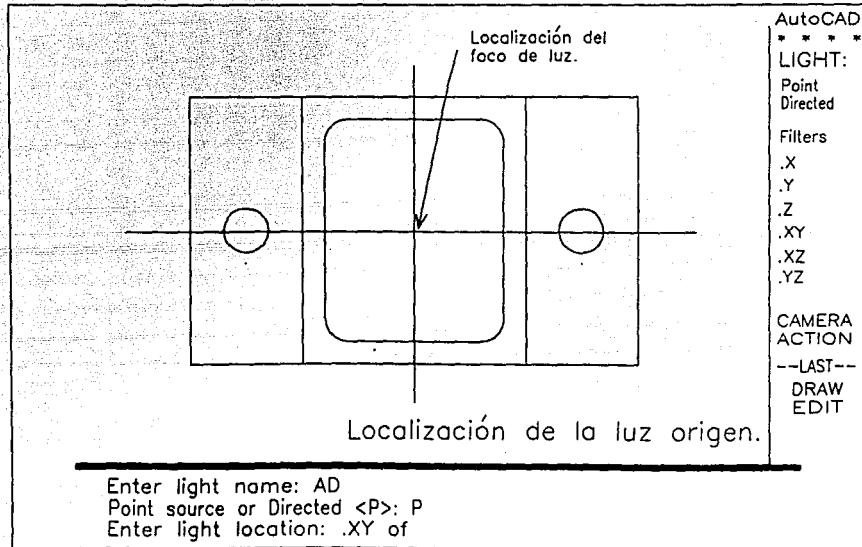


FIGURA-I.1.2

AutoCAD

•••••

LIGHT:

Point

Directed

Filters

.X

.Y

.Z

.XY

.XZ

.YZ

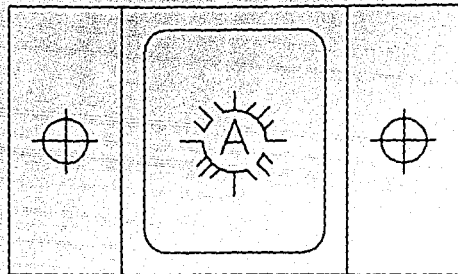
CAMERA

ACTION

--LAST--

DRAW

EDIT



---

Enter light location: .xy of (need z): 2.8

nil

Command:

FIGURA-1.1.3

momento es insertada dentro de una capa ("layer") llamada "Ashade"; si esta capa no existe AutoCAD creará una capa al frente e insertará de esta manera la gráfica a la capa creada.

La ventaja que existe al crear una capa e insertar la gráfica en ésta es; la facilidad que AutoCAD nos da al congelar dicha capa o apagar la capa "Ashade" para los requerimientos.

El usuario se encuentra en posibilidad de salvar el alumbrado y cualquier otra información que aparezca dentro de esta capa; sin que necesariamente halla cambios en la gráfica y evitando a su vez que el modelo sufra cambios.

Dentro del modelo (que en este caso lo manejaremos como unidad), se puede agregar una luz origen (foco de luz) dirigida. Pues existe el factor que se puede añadir, como algún punto o como un foco de luz dirigida, tal que el usuario logre el efecto de proyección; dependiendo dentro de la calidad del alumbrado que se requiera para el modelo sombreado.

También puede usarse justamente un foco de luz si es unicamente todo lo que se requiere para el efecto de luz deseado.

Para cuando se desea adicionar un punto de luz dirigido lo que se requiere es un procedimiento menos complicado que para cuando se maneja el punto de luz origen o foco de luz.

Al presionar ENTER se comienza el comando "Luz" nuevamente; si se está usando el menú abatible. En caso de que se utilice el menú de imágenes "Ashade", lo que sucede es

que reaparecerá una vez que se inserte finalmente el foco de luz.

Es decir el seguimiento será continuo para la recabación de toda la información requerida para el comando "Ashade".

El usuario puede entonces elegir el comando "Directed" con el menú de imágenes; rápidamente aparecerá una pregunta para introducir el nombre que se le asignará. Para este caso le daría el nombre de "AD" para designar que es parte de la asignación del foco "A" con una nueva aclaración; pues en esta ocasión será una luz dirigida. Por lo pronto se entra a la información con una "D".

En el menú de editor de AutoCAD no es necesario usar la letra "D" como entrada pues AutoCAD lo designa automáticamente. De nuevo un mensaje aparece en pantalla.

Entrar un punto luz de mira:

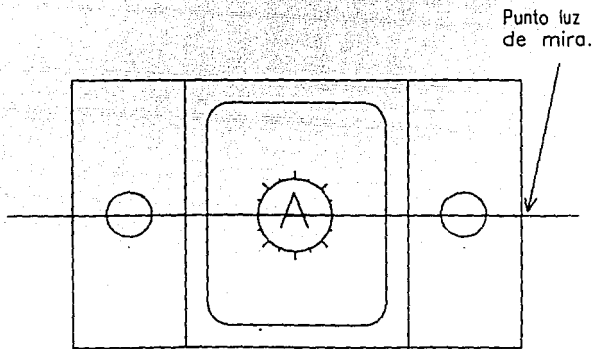
Enter light aim point:

A este mensaje el usuario debe contestar directamente con la localización sobre el plano del lugar donde se desea encontrar el punto.

En general cuando se selecciona el punto mira, debe pensarse cuál es el área dentro del modelo que uno desea alumbrar. La luz origen dirigida se concentrará sobre el área deseada. En este caso seleccionaremos un punto en la mitad de una pared de la unidad.

.....Figura I.1.4

Uno puede hacer la especificación de un punto haciendo



Selección del punto luz en la mitad de la pared de la pieza de troquel.

AutoCAD

\* \* \* \*

LIGHT:

Point  
Directed

Filters

.X  
.Y  
.Z  
.XY  
.XZ  
.YZ

CAMERA  
ACTION

--LAST--

DRAW  
EDIT

---

Enter light name: AD  
Point source or Directed <P>: D  
Enter light aim point: .XY of

FIGURA-I.1.4

utilización de las coordenadas X, Y y Z.

Al elegir un punto Xy lo que sucede es que se ha elegido un punto a la mitad izquierda de la pared la cual filtrará la luz.

A continuación lo que debe darse es la altura del punto mira y aparecerá lo siguiente:

Entrar localización de luz:

Enter light location:

Ante este mensaje uno debe elegir la localización de la luz origen dirigida. En general se debe pensar de ante mano como se desea la luz reflejada apagando el punto mira; para de esta forma analizar bajo que circunstancias se desea colocar al punto mira. En la unidad la localización de la luz origen dirigida no es tan crítica su localización como lo es para el foco de luz o luz origen; ya que las superficies no son altamente reflejadas. Sin embargo para un objeto que refleja una porción de luz; por ejemplo un polígono o un objeto metálico; la localización de la luz origen afecta la reflexión de la luz. Para este caso especular sobre la localización de la luz dirigida y de la luz origen trae como consecuencia el cálculo del ángulo de dirección del punto mira.

Cuando se elige el punto Xy (filtro \*) y se elige un punto dentro de la derecha superior del área del dibujo; se debe entrar con un valor Z que será la altura de la dirección origen.....Figura I.1.5

En este caso aparece la gráfica que se muestra, en donde

AutoCAD

\*\*\*\*\*

LIGHT:

Point  
Directed

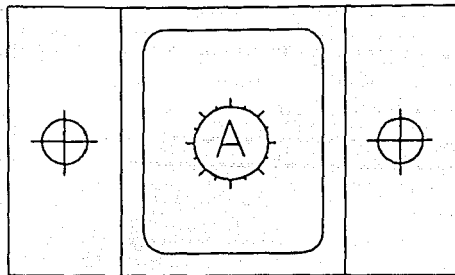
Filters

.X  
.Y  
.Z  
.XY  
.XZ  
.YZ

CAMERA  
ACTION

--LAST--  
DRAW  
EDIT

Localización de la dirección de la luz origen. ↗



Localización de la dirección de la luz origen.

Point Source or Directed <P>: D  
Enter light aim point: .XY of (need Z): 2.5  
Enter light location: .XY of (need Z): 12

FIGURA-I.1.5

la mira se asemeja a una mancha de luz. Es importante hacer notar que la gráfica aparece denominada con una "AD".

Esta gráfica, semeja el punto origen gráfico como un bloque sobre la capa "Ashade".

A continuación se seleccionará la localización para la cámara (la cual nos servirá para tomar las vistas de la unidad), la cual debe elegirse conforme a las vistas que se desean ver del modelo.

.....Figura I.1.6

Esta localización debe de darse no unicamente en base a la elección de la distancia sino también en algunos grados. Ya que posteriormente podrá cambiarse dentro de "AutoShade" sin modificar los valores posicionales de parámetros preestablecidos, (foco luz y luz origen).

Seleccionando el punto de vista que ahora se requiere; podrá posteriormente ser salvado.

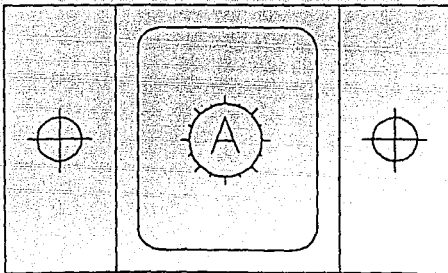
La elección de la cámara podrá hacerse tanto con el menú abatible como, así también con el menú de imágenes "Ashade". La cámara del menú de editor de AutoCAD aparece a un lado del área de diseño y obtiene rapidamente el siguiente mensaje en el área de comandos.

Entra nombre de cámara:

Enter camera name:

Para este caso le designaremos como nombre "A"; igualmente que como se le dió por nombre a la luz origen o foco de luz. Sin embargo cuando el usuario desea asignar a la





AutoCAD

\* \* \* \*

LIGHT:

Point  
Directed

Filters

.X

.Y

.Z

.XY

.XZ

.YZ

CAMERA

ACTION

--LAST--

DRAW

EDIT

Enter light location: .XY of (need Z): 12

nil

Command:

FIGURA-I.1.6

cámara bajo otra denominación será totalmente válido; para este caso sólo daremos el mismo nombre.

El usuario podrá también hacer uso de no solo una cámara sino de dos o más. Así por ejemplo si se desea hacer algunas tomas diferentes para AutoCAD será posible realizando estas escenas con diferentes cámaras en diferentes ángulos y posteriormente transfiriendolos a capas en "AutoShade".

Haciendo esto se pueden salvar al mismo tiempo las escenas en "AutoShade".

Ya que no se puede hacer el ajuste de la cámara localizando cada vista que se desea. Aparece el siguiente mensaje:

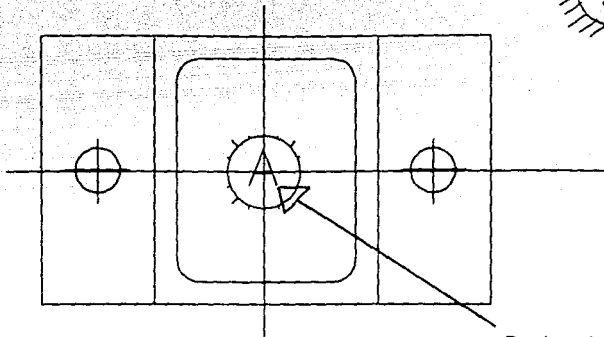
Entrar el punto a que se tira:

Enter target point:

Este mensaje pregunta por el centro de la vista que se desea tomar; de esta forma se determinará la dirección del punto para la cámara. De igual manera que las veces anteriores el usuario debe pensar de antemano cuál será el punto de colocación de la cámara con respecto al punto centro de la vista que desea.

En nuestro caso tomaremos un punto en el centro de la unidad; es decir a seis unidades de la puerta; para usar el filtro Xy.....Figura I.1.7

De esta manera aparecerá lo siguiente.



Punto al que se  
apunto la cámara

AutoCAD

\*\*\*

LIGHT:

Point  
Directed

Filters

.X

.Y

.Z

.XY

.XZ

.YZ

CAMERA  
ACTION

--LAST--

DRAW  
EDIT

Command: Camera  
Enter camera name: A  
Enter target point: .XY of

FIGURA-1.1.7

Enter camera locati6n:

En este mensaje se pregunta la localizaci6n de la c6mara. El lugar de la c6mara ser6 la derecha inferior del 6rea del dibujo; a una altura de 3.5 unidades.

En este momento el usuario estar6 habilitado para hacer uso de su c6mara y tomar una foto para una escena.

A continuaci6n conviene hacer la elecci6n de "Action" para las fotografias que se han tomado o se tomar6n; por esto es conveniente elegir del men6 que se muestra a continuaci6n:.....Figura I.1.8

De aqu6 se escoger6 la opci6n "Scene" (escena) de la opci6n "Action" del men6 de "Camera", o se puede escoger la opci6n "Scene" del men6 de im6genes.

A continuaci6n se desplegar6 lo siguiente:

Entrar nombre de escena:

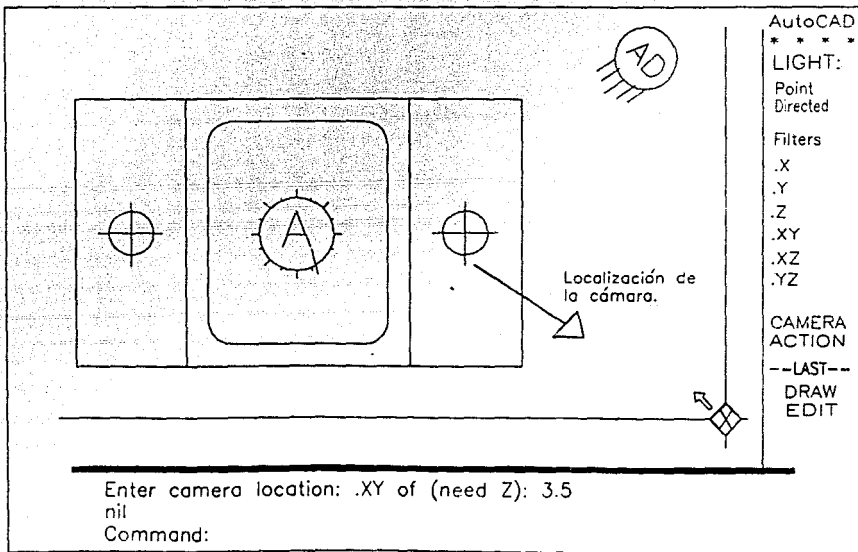
Enter scene name:

Para nuestro ejemplo usaremos como nombre la letra "A" como nombre de nuestra escena. Y a continuaci6n aparecer6 lo siguiente.

Seleccionar la c6mara:

Select the camera:

Aqu6 lo que se pregunta es cu6l ser6 la c6mara que se



FIGURA—1.1.8

desea usar para las escenas. De esta manera lo que haremos es seleccionar una cámara en la esquina inferior derecha. Y a continuación desplegará:

Seleccionar una luz:

Select a light:

Cuando se pregunta para elegir una luz origen o foco de luz para la escena despliega el mensaje anterior. Posteriormente se elegirá el punto origen en el centro de la unidad.

Y la luz seleccionada aparecerá rápidamente de nuevo. A continuación se elige la dirección de la luz origen; la cual estará en la parte superior derecha del área de dibujo.

Nuevamente aparece la luz seleccionada. Ahora uno puede continuar seleccionado la luz origen presionando unicamente ENTER. Y aparecerá lo siguiente:

Entrar localización de escena:

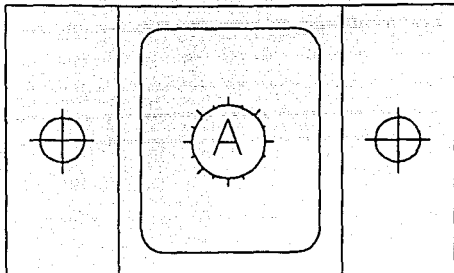
Enter scene location:

Elegir un punto a la izquierda superior de la unidad, como localización de la escena. Una gráfica aparece indicando el nombre de la escena, la cámara usada y la luz origen.

.....Figura I.1.9

Realmente dentro de la gráfica no se representa distancia sino, cada elemento se localiza en un lugar unicamente de referencia.

Scene sceneA  
Camera A  
Light A AD



AutoCAD

\*\*\*\*\*  
LIGHT:

Point  
Directed

Filters

.X  
.Y  
.Z  
.XY  
.XZ  
.YZ

CAMERA  
ACTION

--LAST--

DRAW  
EDIT



---

Scene scene A included  
nil  
Command:

FIGURA-I.1.9

Es importante hacer notar que dentro de esta figura se encuentran contenidos los nombres de las luces y cámaras usadas para la escena.

Uno puede crear todas las escenas deseadas con distintos nombres; pero para nuestro ejemplo solo usaremos como nombre la letra "A".

Ahora se escogerá "Filmroll" con la opción "Action" del menú de "Camera" o en su defecto podrá usarse nuevamente del menú de imágenes. Lo siguiente que se obtendrá es:

```
Entrar el nombre del archivo para  
filmroll <Pieza>:
```

```
Enter filmroll file name <unit>:
```

AutoCAD provee por default el nombre del "Filmroll"; (archivo derivado desde el nombre de los modelos de 3D) cuando éste se acepta lo único que procede hacerse es presionar ENTER y el seguimiento será:

```
Creando el archivo del filmroll  
Procesando faces: 18  
Creando archivo del filmroll
```

```
Creating the filmroll file  
Processing faces: 18  
Filmroll file created.
```

Un archivo "Filmroll" es creado sobre el driver (manejador de disco) con la extensión .FLM.

Este archivo cuenta con información sobre alumbramiento,



los ángulos de las cámaras e inclusive información sobre el mismo modelo.

A su vez se procesa la información del número de caras o superficies de nuestro modelo que deben ser sombreados para este particular modelo.

En muchas ocasiones el valor dado del número de caras a sombrear es aproximado dado a el tipo de vista que se obtendrá, como así también, dada la geometría del modelo.

Finalmente el dibujo queda liberado del análisis. Y ahora se tiene un "Filmroll" tornasolado; no obstante se usa solamente una estructura o escena para el "Filmroll". Dentro de éste uno puede adicionar más luz origen y realizar más escenas; pero para este ejemplo sólo se usará una sola luz. El usuario no necesita salvar la información en "AutoShade"; pues al ser liberado el archivo y salir de AutoCAD automaticamente el archivo queda salvado.

A continuación uno podrá usar "AutoShade" para ver su escena.

Al iniciar nuevamente en "AutoShade" directamente del DOS. Una obtendrá en pantalla algo similar a la Figura I.2.0.

En la parte superior y al centro de la pantalla se encuentra el título del programa. A la izquierda del título está el menú que se abate, el cual contiene los nombres. A la derecha está un contador de tiempo. Donde el tiempo corriente es desplegado y el área de la memoria que es usada; en donde un número aparece indicando el porcentaje del sistema de memoria usado desde el inicio del conjunto de vistas que son procesadas. El recuadro de la pantalla muestra el título del

Display

Settings

File

AutoShade

1%

10:30

( Untitled )

FIGURA-1.2.0

dibujo, el cual es representado por una flecha.

Otros mensajes aparecen en esta área sombreados y la estructura de la vista comienza a ser procesada. El resto de la pantalla es el área de la vista.

Lo primero que se debe hacer es elegir la fila del menú sobre la barra alta; usando el "mouse", como se puede ver, el menú abatible de "AutoShade" opera del mismo modo que el menú de AutoCAD. En la barra alta se elige el comando "Open" (abrir). Figura I.2.1 Una caja de diálogos aparece, en donde estarán listados los nombres de los archivos disponibles de "Filmroll", Ver Figuras I.2.2 e I.2.3. Diferentes muestras de archivos de "AutoDesk" aparecen listados.

Abajo un tipo pergamino lista los archivos en donde se escoge el correspondiente a "Filmroll" y luego acciona un casillero que indica la página abajo (es decir si el usuario desea pasar a la siguiente pantalla), y finalmente el recuadro de aceptación general de los recuadros anteriores indicado por el rótulo "OK".

Finalmente aparece otra caja de diálogo listando los nombres de las escenas contenidas en el archivo de "Filmroll" elegido previamente.

Aquí se selecciona "escena A" mediante el botón de elección, y para concluir la aceptación se acciona el recuadro "OK".

.....Figura I.2.4

FONTS:

(Seleccionando un estilo de letra por medio del menú de

Display		Settings		File	
Plan View	F5	Select Scene	F6	Open	F10
Wire Frame	F2	Camera Position	F7	Script	
Fast Shade	F3	Lights	A4	Information	
Full Shade	F4	Shading Models	A5	Mandelbrot	
Replay	A1	Expert	F8	Quit	
Replay All		Clipping	A6		
Hard Copy	A2	Stereo Pairs	A7		
Record	A3	Statistics			
Make Slide					
Make DXB					

FIGURA-1.2.1

Display

Settings

File

AutoShade

1% 10:30

Open F10

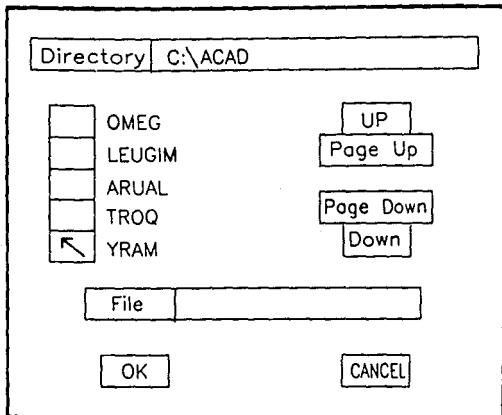
Script

Information  
Mandelbrot

Quit

( Untitled )

FIGURA-1.2.2



Display

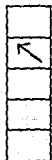
Settings

File

AutoShade

1% 10:30

Select Scene



SCENE A

SCENE A1

UP

Page Up

Page Down

Down

Scene

OK

CANCEL

TROO

FIGURA-1.2.4

imágenes).

Si el sistema soporta el avance del uso de interfaces; un menú de imágenes será aprovechable pues permitirá visualmente seleccionar el tipo de letra que se quiera usar.

Seleccionar el tipo de letra dentro de las opciones del menú de editor de AutoCAD, es una de las opciones que se brindan.....Figura I.3, I.3.1 e I.3.2

Otra opción, el menú de imágenes que aparece desplegado; siete recuadros con tipos de letras y dos recuadros accionables rotulados con "Next" (siguiente) y "Exit" (salir). Este menú de trabajo es semejante a la forma del patrón de trabajo del menú de imágenes para ashurados.

Uno puede seleccionar el tipo de letra con una alta precisión escogiendo el recuadro que se encuentra a la izquierda inferior del tipo de letra que uno desea usar.

El recuadro de "Next" se utiliza cuando uno desea que se desplieguen más tipos de letras.

El recuadro accionable de "Exit" cancela la operación del tipo de letra seleccionada. Y finalmente la elección de "Beginning" (comenzando), se utiliza para ver el grupo anterior de tipos de letras y símbolos. Es importante hacer notar que el recuadro rotulado con "Beginning" sólo aparece en el último menú de imágenes, desaparece y el seguimiento está listo para continuar la introducción de parámetros.

Archivo del tipo de letra <txt>:romana  
altura <o'-0''>:



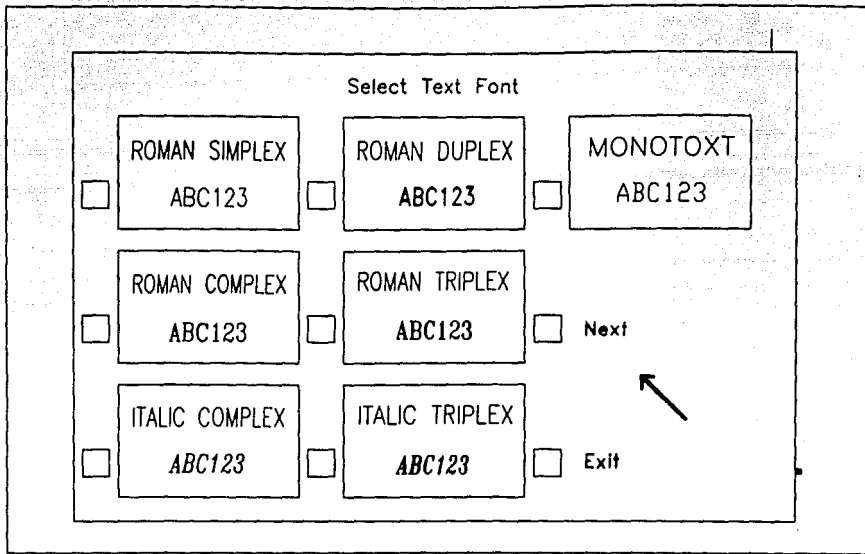


FIGURA-1.3

Select Text Font

<input type="checkbox"/> <b>GOthic ENGLISH</b> A <del>B</del> C123	<input type="checkbox"/> <b>GOthic GERMAN</b> X <del>B</del> C123	<input type="checkbox"/> <b>GOthic ITALIAN</b> E <del>B</del> D123
<input type="checkbox"/> <b>GREEK SIMPLEX</b> ΩΣ	<input type="checkbox"/> <b>GREEK COMPLEX</b> ΩΣ	<input type="checkbox"/> Next
<input type="checkbox"/> <b>SCRIPT SIMPLEX</b> A <del>B</del> 123	<input type="checkbox"/> <b>SCRIPT COMPLEX</b> A <del>B</del> 123	<input type="checkbox"/> Exit




FIGURA-I.3.1

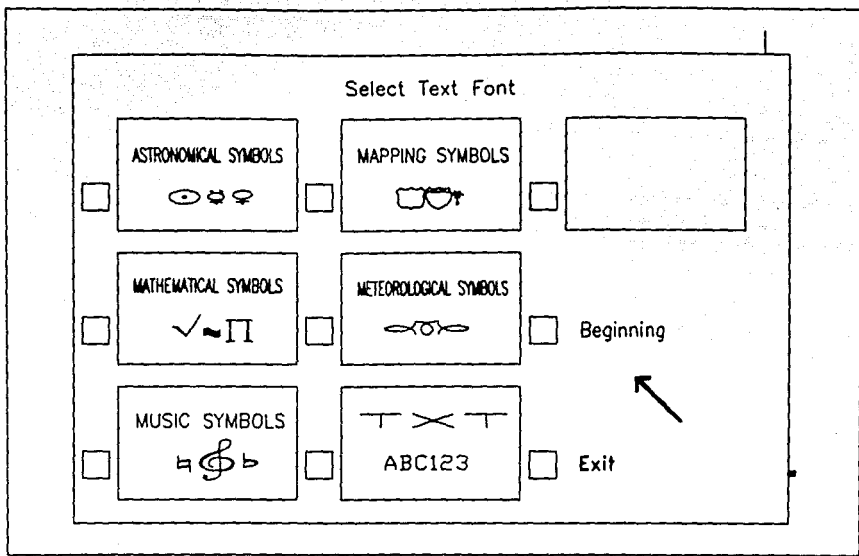


FIGURA-1.3.2

En este caso después de la introducción del estilo que se desea. El resto del comando opera exactamente como si se hubiera entrado con el comando "Style" (estilo), con el menú de editor o por medio del teclado.

## FILE

La última opción del menú de edición nos maneja comandos para los archivos en su primer parte y finalmente nos maneja los comandos de salida para impresión; los cuales desglosaremos a continuación.

Figura J

## SAVE:

Esta orden facilita la salida del menú principal; sin embargo, no sale del menú de editor. Esta orden se recomienda usarla periódicamente para prevenir que el avance que se tiene en el dibujo no se pierda en caso de que el usuario por un error o descuido pierda el dibujo o por cortes de energía se pierdan.

Su finalidad: Realizar salvaguardas periódicas del modelo que se realiza sin salir del Editor de Dibujo.

Orden: Save

Nombre de fichero: (ENTER o nuevo nombre)

Command: Save

File name: (name o ENTER)

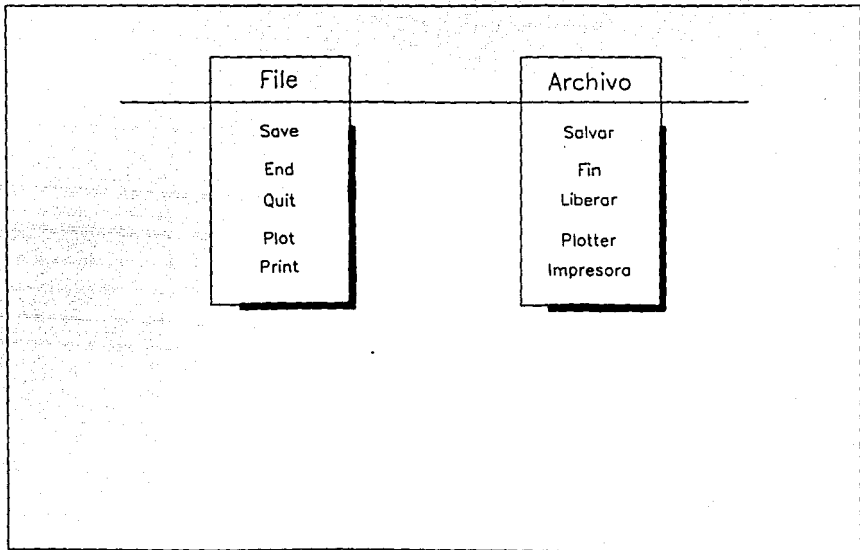


FIGURA-J

Es importante mencionar que AutoCAD da por default el mismo nombre; y en caso de que el usuario no se halla fijado y este nombre de archivo corresponda a otro modelo de AutoCAD, éste preguntará:

Existe ya un dibujo con este nombre.  
Desea reemplazarlo? <N>:

Drawing already exist this name.  
Do you want to restore ? <N>

De ésta forma el usuario podrá hacer su elección.

END:

Cuando el usuario desea terminar su sección de diseño sólo basta con formular la orden "End" la cual salvaguardará la última versión del dibujo; saliendo simultaneamente del Dibujo de editor.

Cuando el usuario entra al Dibujo de Editor a través de la opción 2 (Modificar un dibujo) del menú principal; lo que hará la orden "End" será guardar el último dibujo con los cambios bajo la extensión de dibujo (DWG), mientras que el dibujo que se tomó como base para los cambios lo guardará con la extensión de archivo base (BAK); el cual para poder ser llamado como dibujo base nuevamente se deberá, de antemano, cambiar su extensión BAK por DWG.

Su finalidad: Salvaguardar un archivo; saliendo automáticamente del Dibujo de Editor.

Orden:End

Command:End

QUIT:

Esta es la última orden de la primera parte de la opción Archivo; esta orden lo que hace es retornar al menú principal sin guardar ningún cambio en el dibujo o inclusive si el dibujo se acaba de iniciar se pierde completamente.

Sin embargo, la orden "Quit" envía un mensaje en el cual pide que se confirme la orden para evitar la pérdida total o parcial del archivo:

Su finalidad: Elimina todos los cambios que el usuario halla realizado durante esa sección.

```
Orden:Quit
Realmente quiere desechar todas las
modificaciones del dibujo ? <N>:
```

```
Command:Quit
Really want to discard all changes
to drawing ? <N>:
```

Como podemos ver en caso de que el usuario se halla equivocado puede con este enunciado evitar que el dibujo se pierda; o en todo caso responder que sí se desea que se pierdan los cambios el dibujo completo.

PLOT Y PRINT:

Un cambio dentro de la industria de la computación se ha producido desde finales de la década de los setentas hasta nuestro días.

Pero para esa década, la adquisición de un equipo que pudiera reproducir gráficos era difícil de adquirir debido al costo.

Además los dispositivos para gráficos al igual que las

computadoras eran estorbosos e imprácticos.

Los primeros graficadores de plumillas que existieron constaban de una superficie horizontal sobre la cual se desplazaba la plumilla o las plumillas.

Estas plumillas eran accionadas electromecanicamente desde las computadoras y sus trazos eran semejantes a los de un dibujante.

Sin embargo, con el tiempo y a través del avance en la electrónica la realización de un nuevo dispositivo graficador era lanzado al mercado; el graficador de rodillo.

La diferencia entre el graficador horizontal y el de rodillos consistía en un principio, en que el graficador horizontal se constituía de una charola horizontal en la cual se encontraba depositada la hoja de papel; (ésta charola era en sí la simulación de un restirador de dibujo) en donde la plumilla o plumillas (dependiendo del grado de sofisticación del dispositivo graficador) trazaban el dibujo deseado.

Mientras que el dispositivo graficador de rodillo se basaba principalmente en un rodillo largo, el cual sostenía la hoja de papel y al contrario de que permaneciera estática la hoja como en el graficador horizontal; éste le generaba un movimiento bajo la plumilla o plumillas en sentido del eje Y.

Y las plumillas sólo generaban un movimiento en sentido del eje X sostenidas sobre un riel.

De esta forma; combinando el movimiento de plumillas y hoja; la velocidad de trazado era mayor que con el graficador horizontal.

El desarrollo tecnológico desenfrenado que existió a



finales de los setentas dió origen a otros dispositivos que hicieron posible el mejoramiento de los graficadores; entre los cuales se encuentran los trazadores fotográficos, electrostáticos; las impresoras de matriz de puntos y las impresoras láser (las cuales simulan a los plotters de rodillos y horizontales), propiciando en el mercado no solamente una gran variedad de éstos dispositivos sino además, la fácil adquisición económica de éstos.

El desarrollo que logró "AutoDesk" (Marca registrada y creadora de AutoCAD) con la aparición de su paquete de diseño AutoCAD para computadoras personales durante éste período de avances y creaciones tecnológicas dentro del área computacional; hizo que dentro de éste paquete se incorporarán programas controladores para el fácil uso de los diferentes dispositivos graficadores por medio de la ayuda de los fabricantes de estos equipos.

De ésta forma AutoCAD necesita ser previamente configurado para poder reproducir sus gráficos dependiendo del tipo de dispositivo graficador con el que cuente el usuario.

A pesar de la diversidad de graficadores AutoCAD trabaja basicamente con dos tipos de dispositivos de salida como podemos observarlo en la segunda parte de las órdenes de nuestra última opción del menú de edición; basandose en las especificaciones de entrada es que, el dispositivo admita órdenes vectoriales, éste entonces se podrá configurar como un "Plotter", (como sabemos los vectores son parecidos a las líneas rectas, los cuales están constituidos por una dirección y por su magnitud). Estos dispositivos que aceptan las órdenes para los vectores requieren la información sobre los puntos inicial y final de cada vector; sin requerir la

información de los puntos intermedios que conforman a dicho vector.

El otro tipo de graficador que acepta AutoCAD en su clasificación básica; es el dispositivo que acepta las órdenes matriciales y éstos se podrán configurar como "Impresoras" (es decir éstas utilizan matrices de puntos, los cuales están referidos a su posición dentro de esta matriz).

Sin embargo la evolución de estos dispositivos para hacerlos más atractivos y más versátiles a las necesidades del usuario ha hecho que existan plotters que aceptan órdenes no solo vectoriales, sino también órdenes matriciales; como así también impresoras que no sólo aceptan órdenes matriciales sino también órdenes vectoriales.

Dada esta situación para el usuario le resulta complicado decidir como configurar a estos dispositivos; si como plotters o como impresoras; es por esto que mediante unas preguntas sencillas AutoCAD toma la decisión para configurar el tipo de dispositivo y poder así utilizarlo.

Ante la realización de la última etapa en la creación de un dibujo es conveniente realizar la calibración y obtener un modelo con calidad.

Como sabemos cualquier dispositivo graficador no siempre se encontrará debidamente ajustado esto es, debido a que dichos dispositivos tienen partes mecánicas con partes móviles que a través del uso o en algunas ocasiones dadas las condiciones atmosféricas de el lugar en que se encuentran sufren desgastes; por lo cual, es necesario ajustarlos o en muchas ocasiones porque el dibujo del que requerimos necesita ser impreso con la mayor exactitud posible.

Dentro de los dispositivos graficadores con los que podemos trabajar tenemos los plotters, que suelen ser más precisos que las impresoras sin embargo, durante la configuración el usuario puede lograr una buena precisión contestando cuidadosamente las preguntas de configuración, sin embargo, el usuario sigue estando posibilitado a realizar cambios para realizar una calibración.

Para lograr una buena precisión lo que se debe hacer es en primer instancia establecer la configuración correcta para el plotter con el que se cuenta o para la impresora sin haber realizado ninguna calibración; posteriormente utilizando AutoCAD hacer un dibujo para calibrar.

AutoCAD previendo que con el uso, éstos dispositivos se desajustan contiene el modo "Test" para verificar su exactitud.

Cuando uno está dispuesto a realizar el dibujo de calibración lo que se debe hacer principalmente es un dibujo con líneas verticales y líneas horizontales apuntando sus medidas teóricas y enseguida tomar estas medidas con un instrumento de precisión y anotar las medidas reales.

A continuación se explicará como se utiliza el menú de configuración.

Como primer paso, lo que se debe hacer es ejecutar AutoCAD, cuando uno se halla introducido al menú principal se debe seleccionar la opción 5 (Configuración de AutoCAD). Aquí aparecerá un listado de los dispositivos con los que se cuenta; enseguida aparecerá el mensaje.

Presionar ENTER para continuar:

Press ENTER to continue:

En ese instante uno podrá ver el menú de configuración; la opción 5 del menú de configuración es la que debemos pulsar para nuestro graficador. A continuación se verá el siguiente mensaje.

Su trazador actual es: (Ninguno)  
Desea cambiar de dispositivo? <N>:

Your plotter current is: (None)  
Do you want of dispositive? <N>:

A continuación de que el usuario ha respondido afirmativamente se desplegará una lista de los graficadores soportados por AutoCAD y en seguida aparece el mensaje.

Elija un número de dispositivo o para volver a consultar la lista habrá que teclear el número <1>:

Después de que se ha elegido la marca del graficador, aparecerá otro listado con los modelos.

A continuación aparecerá una pregunta para saber a que tipo de puerto el graficador podra conectarse.

Después de haber dado éste dato lo que se preguntará a continuación AutoCAD es:

Desea Calibrar su trazador? <N>:

Do you want to calibrat plotter? <N>:

Cuando no se ha realizado el dibujo de calibración sólo tendrá que contestarse con un ENTER y realizar el dibujo.

En caso contrario; lo que se debe hacer es introducir como datos las medidas teóricas verticales y horizontales

intercaladas con las reales.

Otra de las preguntas que AutoCAD hace al usuario es si éste desea que su dibujo sea guardado en un archivo para impresión:

Dirigir trazado a fichero? <N>:

Write the plot to a file? <N>:

Cuando se responde afirmativamente AutoCAD transferirá el dibujo a un archivo; cambiándole la extensión DWG por PLT.

A continuación mandará un mensaje para la selección de unidades:

Unidades de medida (Milímetros o Pulgadas):

Size units (Incher or Milimeters):

En cuanto a esta pregunta el usuario debe ser muy cauteloso; pues la diferencia en la extensión de pulgadas con respecto a los milímetros es muy grande.

La siguiente pregunta que realizará AutoCAD es sobre el punto de referencia para realizar el dibujo.

Punto de origen del trazado en pulgadas

<0.00,0.00>:

Plot origin in inches <0.00,0.00>:

A continuación desplegará una pregunta para saber el formato para el ancho y el alto de la hoja de trabajo.

Designar formato o ancho, alto (en pulgadas) <MAX>:

Enter the size or width, Height (in

inches) <MAX>:

En caso de que el tamaño elegido sobrepase los límites del plotter AutoCAD enviará un mensaje:

**\*\*Cuidado el área para impresión excede el plotter maximo\*\***

**\*\*Warning plotter area exceeds plotter maximum\*\***

En seguida el usuario podrá seguir utilizando otras preguntas para realizar los cambios apropiados para sus necesidades.

A continuación se tendrá que especificar, si se quiere realizar un giro de 90 grados. Esto se utiliza cuando se desea que el dibujo quede a lo largo de la hoja dada su magnitud, que a lo horizontal de la misma.

Evitar trazados 2D 90 grados en sentido horario? <N>:

Rotate 2d plots 90 degrees clockwise? <N>:

A continuación se dará la especificación sobre el grosor de la plumilla, pues este dato es importante dado el grosor de las líneas dibujadas; cuando una plumilla es más gruesa, el ancho especificado de la línea de dibujo requerirá de menos pasadas que si se utilizara una plumilla angosta.

Espesor de plumilla <0.010>:

Pen width <0.010>:

Es importante hacer notar que cuando se está indicando la forma de trabajo en una impresora, ésta pregunta; la omitirá como podremos ver más adelante.

Otra de las preguntas que hará es:

Ajustar límites del área de relleno al  
espesor de la plumilla? <N>:

Adjust area fill boundaries for pen  
width? <N>:

Esta pregunta nos indica si el usuario desea que AutoCAD compense automáticamente el grosor de la plumilla cuando ésta es demasiado ancha y ésta dibuja más allá de la línea de intersección al rellenar con un patrón algún dibujo.

En muchas ocasiones la presentación de nuestro dibujo para mayor claridad requiere de que no se marquen líneas que deben ser ocultas; para esto AutoCAD contiene la siguiente pregunta.

Suprimir líneas ocultas? <N>:

Remove hidden lines? <N>:

La última pregunta que se hace, es acerca de la escala que se desea utilizar; de esta manera la respuesta se realizará con el factor de escala.

Especificar la escala de entrada:  
Pulgadas de trazado = unidades de  
dibujo o Ajustar o? <A>:

Specify scale by entering:

Plotted Inches =  
Drawing units or Fit or?

En el caso de que se conteste con ENTER el usuario habrá enviado el mensaje para que se acepte la respuesta por omisión que para éste caso es "Ajustar".

Esta respuesta lo que hará, es que el dibujo se ajustará

al área de dibujo completa.

Como podemos ver estas son las preguntas de configuración tanto para plotters como para impresoras; a continuación se explicarán los comandos "Plot" y "Print".

#### PLOT:

Este comando se usa para que el dibujo que se ha realizado sea impreso en un papel.

Esta orden puede darse desde el menú principal indicando posteriormente el nombre, el subdirectorio en el que se encuentre o si se encuentra en otro disco.

Sin embargo cuando se accesa por medio de las opciones del menú de editor; se pedirá de la siguiente manera:

```
Orden:Plot  
Trazado de-- Pantalla, Extensión,  
Límites, Vista o Ventana <P>:
```

```
Command:Plot  
What to plot--Display, Extens,Limits,  
View or Window <D>:
```

Las opciones se explican a continuación.

**Display** : Esta subopción dibujará en papel el contenido actual del dibujo que se divisa en la pantalla.

**Extens** : Esta subopción dibujará entidades que no se encuentran en muchas ocasiones especificadas en pantalla pero que pertenecen a un solo dibujo.

**Limits** : Dibujará en papel el modelo que se



encuentre dentro de los límites que se hayan definido.

**View** : Esta subopción dibujará vistas que se encuentren previamente almacenadas.  
AutoCAD preguntará:

Nombre de la vista:

View name:

Para esta ocasión uno debe contestar con el subdirectorio del disco, si así lo requiere; y el nombre de la vista.

**Window** : Aquí lo que se dibujará será únicamente lo que se encuentre dentro de la ventana.

Como bien sabemos; cada que se realiza alguna acción por medio de una ventana, AutoCAD preguntará:

Primer esquina:

Segunda esquina:

First corner:

Second corner:

A continuación AutoCAD desplegará los parámetros que previamente se establecieron en la configuración:

El trazado NO va dirigido a un fichero  
Tamaño en milímetros  
Punto de origen del trazado  
(0.00,0.00)  
El área de trazado mide 255.0 de ancho  
y 340.0 de alto (tam.MAX)  
El trazado NO se gira 90 grados  
Espesor de plumillas = 0.010  
El relleno de áreas se ajusta al

espesor de la plumilla.  
Las líneas escondidas no se suprimen  
La escala de trazado se adapta al área  
disponible

Desea modificar algo? <N>:

Plot will NOT be written to a selected  
file  
Sizes are in Millimeters  
Plot origin is at (0.00,0.00)  
Plotting area is 255.0 wide by 340.0  
high (MAX size)  
Plot is NOT rotated 90 degrees  
Pen width is 0.010  
Hidden lines will NOT be removed  
Plot will be scaled to fit available  
area.

Do you want to change anything? <N>:

Como podemos observar la última pregunta que nos hace es  
sobre los cambios adicionales que uno desee, dadas las  
condiciones específicas de nuestro modelo.

Desea modificar alguno de estos  
parámetros?<N>:

Do you want to change any of the above  
parameters?<N>:

En muchas ocasiones estos valores cambiarán dado el  
tamaño y condiciones de sofisticación del plotter con el que  
se cuenta.

PRINT:

Cuando el usuario cuenta con una impresora como  
dispositivo de salida; lo que debe teclear o seleccionar es el  
comando impresora.

Orden:Print  
Trazado de--Pantalla, Extensión,

Límites, Vista o Ventana<P>:

Command:Print  
What to plot--Display, Extens, Limits,  
View or Window <D>:

El trazado NO va dirigido a un fichero  
Tamaño en pulgadas  
Punto de origen del trazado (0.00,0.00)  
El área de trazado mide 10.50 de ancho  
y 8.00 de alto  
El trazado NO se gira 90 grados  
Las líneas ocultas NO se suprimen  
La escala del trazado se adapta al área  
disponible

Desea modificar algo?<N>:

Plot will NOT be written to a selected  
file  
Sizes are in INches  
Plot origin is at (0.00;0.00)  
Plotting area is 10.5 wide by 8.0 high  
Plot is NOT rotated 90 degrees  
Hidden lines will NOT be removed  
Plot will be scaled to fit available  
area

Do you want to change anything?<N>:

En caso de que el usuario conteste afirmativamente la  
última pregunta, AutoCAD enviará un mensaje:

Ajuste plumilla no. 2 color 3 (verde)  
Pulse ENTER para continuar:

Install pen number 2, color 3 (grin)  
Press ENTER to continue:

Esta pregunta nos la hará cada vez que uno conteste  
afirmativamente a la pregunta de cambios.

VER APENDICE A

## COMANDOS DEL MENU DE EDITOR

## CAPITULO 4

### MENU DE EDITOR

- 4.1 Explicación de la pantalla con el menú de editor.
- 4.2 Desgloce de los comandos del menú de editor.

### MENU DE EDITOR

#### 4.1 EXPLICACION DE LA PANTALLA CON EL MENU DE EDITOR

Mediante el empleo del MENU proporcionado por el mismo paquete (parte derecha de la pantalla). Para utilizar este recurso, se ingresa a la sección mediante la tecla INS, y posteriormente con las flechas el usuario se posiciona en el comando deseado y oprime el ENTER. Si el comando tiene más opciones. El AutoCAD las muestra y solicita el mismo señalamiento, si sólo se requieren los parámetros, se deberán teclear en la parte inferior de la pantalla.

Layer 0

-0.1230,0.323

AutoCAD

\* \* \* \*

Setup

BLOCKS

DIM:

DISPLAY

DRAW

EDIT

INQUIRY

LAYER :

SETTINGS

PLOT

UCS:

UTILITY

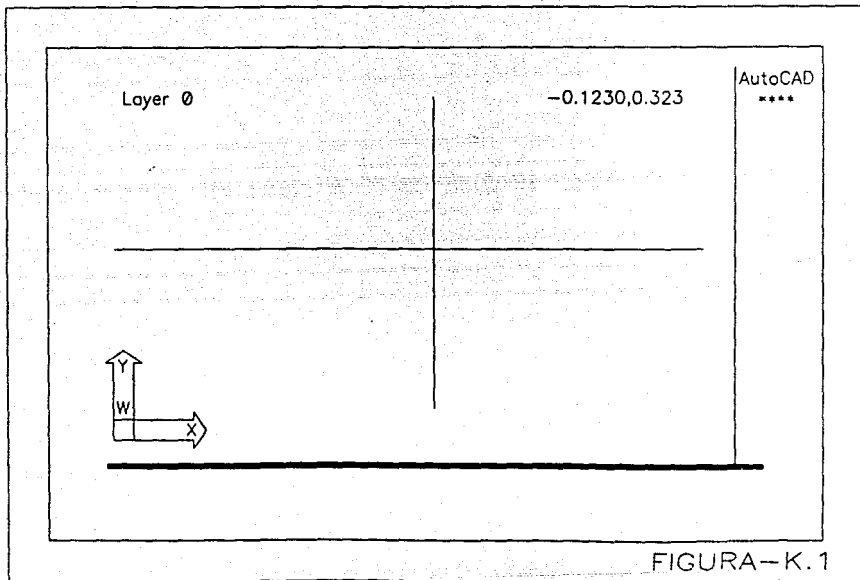
3D

ASHADE

SAVE:

---

FIGURA-K

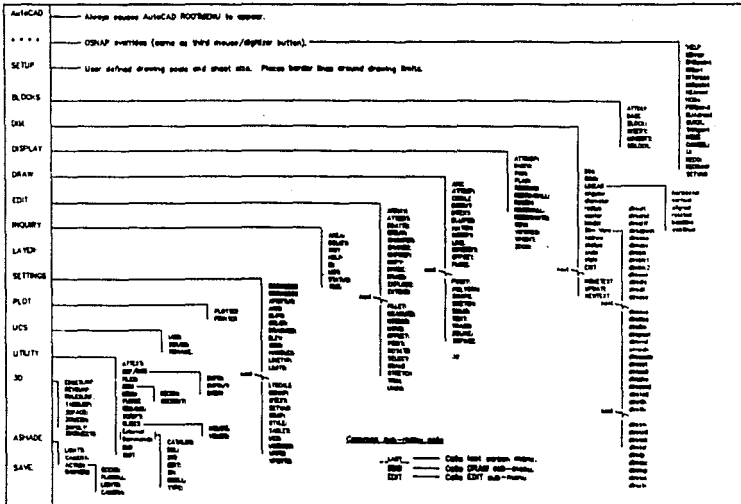






# AutoCAD® Release 10

(Primary Screen Menu Hierarchy)



El menú del sistema del AutoCAD está colocado en forma de árbol ver figura 2. El menú origen es un tronco, el cual está conformado por ramas de otros menús específicos, particularmente para los tipos de actividades.

Desde las ramas surgen las hojas con una variedad de comandos afines para las actividades que nos de a elegir.

Cerca de la base del menú se podrá ver el comando "Next" (siguiente). Al seleccionar a éste nos permite colocarnos en diferentes ediciones de comandos figurados. Para conseguir el respaldo del menú original editado. Puede seleccionar el comando "Previous" (anterior) como se ve en la Figura K.

Podrás así mismo ver al comando "Last" (continuar), "Draw" (dibujar) y "Edit" (editar) en la base del menú. Esta partida permite ir directamente al menú de "Last" o al de "Edit" o al de "Draw" a donde se quiera ir dentro del menú árbol. En lo alto de la partida del AutoCAD se puede ir seleccionando para traer su respaldo al menú origen. Justamente abajo de la partida del AutoCAD hay una fila de asteriscos. Si se selecciona esta partida el usuario podrá hacer uso de las ayudas que AutoCAD otorga para facilitar la realización de los diseños . El rechazo del menú con el comando "Osnap" se muestra en la figura 4 estos subcomandos permiten seleccionar específicamente la ubicación de un dibujo tal como el "Midpoint" (mitad) de una línea o la intersección de dos líneas.

La partida de AutoCAD, la fila de asteriscos y los comandos "Last", "Draw" y "Edit" figuran sobre casi cada menú.

Para ver la elección, el usuario puede también bajar del

menú el comando seleccionado, se debe estar conciente porque el menú no es accesible solamente se puede acceder a través del teclado o por vía del "mouse" o bien por otro mecanismo puntualizado.

#### 4.2 DESGLOSE DE LOS COMANDOS DE MENU DE EDITOR

Como anteriormente mencionamos comenzaremos con los comandos que pertenecen al menú de editor y que no se han mencionado en la barra de opciones.

HERRAMIENTAS \*\*\*\*\*

```
HERRAMIENTAS *****-<
1-----QUICK
1-----CANCEL
1-----U(UNDO)
1-----FILTERS
```

Estas 4 órdenes están comprendidas en el modo de opciones en el menú del editor, en donde se le puede identificar claramente con 4 asteriscos; es de igual manera llamado menú de herramientas o menú de "Osnap" (Object snap).

AutoCAD puede posicionar o saltar el cursor a una parte particular de un objeto, por ejemplo, al extremo de una línea. Con esta técnica se puede localizar con mucha más precisión que usted.

En el primier párrafo donde dice AutoCAD puede ser seleccionado para dar un respaldo a el menú origen. Si selecciona este párrafo figurará el Osnap. Las subórdenes que están contenidas en estos asteriscos permiten seleccionar

lugares específico en un dibujo, tal como el midpoint de una línea o la intersección de 2 líneas.

Por último trataremos sólo las órdenes de Quick, Cancel, U y Filters, puesto que las demás opciones ya fueron tratadas anteriormente y sólo faltaban éstas.

## QUICK

AutoCAD nos permite que esta orden, dentro del menú de herramientas, ejecute las órdenes u opciones más rápidamente.

Orden: Quick  
Command: Quick

## CANCEL:

En el caso de haber dado una orden equivocada al Sistema Operativo o a AutoCAD, puede corregirse el error de teclado siempre y cuando no se halla presionado la tecla de ENTER. Es decir, si se introduce una orden y entonces se decide no usar ésta después de todo, se deberá presionar la tecla de "Control" simultáneamente con la letra "C", ésto es, para cancelar la última orden que fue introducida.

Así mismo, otra manera sería seleccionar la orden de "Cancel" desde el menú de Editor de "Tools".

Su finalidad: Esta cancela la última orden introducida ya sea por error o porque deseamos cambiarla por otra.

Orden:Cancel ó ^C

## U UNDO :

AutoCAD tiene la facilidad de guardar todos los comandos que haya introducido en el dibujo, si se desea anular paso a paso su trabajo, las ordenes "U" y "UNDO" se utilizan para este fin.

La orden "U" no es sólo una abreviación de "Undo", es una orden un tanto diferente. Dado que ésta sólo anula la orden más reciente que se halla dado, es decir, solamente anulará una orden. Si se desea anular más de una orden de una sola vez o anularlo todo. Se deberá usar la orden "Undo". (Es claro que si se desea hacer uso de la orden "U" más de una vez para anular más de una orden; ésto se logrará tecleando "U" y dándole varios ENTER según las ordenes a anular).

La orden "U" trabaja de dos formas:

- 1) Si no se ha terminado con una orden, por ejemplo "Line", la orden "U" borrará los segmentos de línea previamente dibujados de una por una.
- 2) Si ya se terminó con una orden (teclear C). Aparecerá la palabra "Command" y por lo tanto, si se le dá la orden "U" la última orden (en este caso "Line") automaticamente se perderá. Es decir, el dibujo vuelve al estado en que estaba, previo a la última orden que ha dado el usuario.

En éste caso la diferencia radica en que en la opción (1), la orden "Line" está activada y en la opción (2) no lo está.

Con respecto a la orden "Undo" digimos que además de poder anular los efectos de una orden o un número de órdenes anteriores, también se pueden colocar marcas en ciertos puntos, de manera que se pueda volver a ellos más tarde.

Su finalidad: Permite anular una o varias órdenes a la vez o marcar un punto de retorno al cual volver si el resultado es el que se esperaba.

Orden:U

Command:U

Orden Undo  
Auto/Control/Fin/Grupo/Marca/Retorno/  
<n mero>:

Command:Undo  
Auto/Control/End/Group/Mark/Back/  
<number>:

**Auto** : Basta con sólo teclear la letra A para indicar esta opción. La cual nos desplegará dos opciones:

ACTivado/DESactivado<actual>:

On/OFF<current>:

Si se activa la anulación automática, se podrá anular cualquier conjunto de órdenes que se halla introducido a partir de un sólo item del menú. Cuando está activo el modo automático se realizará un "Undo" "Grupo" al principio de órdenes y un "Undo" "Fin" al final del grupo de órdenes. La

utilización de la orden "U" puede enseguida anular el grupo completo de órdenes. El default <actual> se refiere a la última orden.

**Control** : Con sólo teclear la letra C a continuación aparecerán varias opciones:

Todas/Ninguna/Una <todas>:

All/None/One<All>:

AutoCAD tiene la capacidad para almacenar órdenes ejecutadas en una lista especial de manera que puedan ser anuladas. Se puede controlar el espacio permitido para la anulación si se usa la opción "Control" de la orden "Undo".

Si se elige la opción "All", permitirá que todas las órdenes sean anuladas.

La opción "One", solamente podrá anular la última orden. Por ejemplo si se agota la capacidad del disco, se puede recuperar algo del mismo con las opciones "Undo" "Control One" o "Undo" "Control None".

**End** : Se tecleará la letra E para accionar esta opción. Generalmente está empleada después de haber utilizado la opción "Undo" "Grupo". Las opciones "Grupo" y "Fin", se pueden usar para

identificar el principio y el final de un grupo de órdenes. Normalmente ambas se usarán en un menú, no desde el teclado. Después de marcar el grupo con las opciones "Grupo" y "Fin", una orden "U" anulará todo el grupo de órdenes marcado de ésta forma.

#### **Group**

: Al teclear la letra G. Se marcará el principio de un grupo de órdenes. Enseguida se deberá usar la opción "Fin" para marcar el final del grupo de órdenes. Luego se podrá anular el grupo completo de las mismas con una orden de "U". Generalmente se usa la opción "Fin" en un menú en lugar del teclado. Cuando se agrupan las órdenes en un menú, se puede anular un grupo completo de órdenes con un sólo elemento del menú.

#### **Mark**

: Tecleando la letra M se ejecuta la opción lo cual permitirá colocar una marca en la posición actual de la secuencia de órdenes. Una vez colocada dicha marca, se puede retroceder hasta la misma con la opción "Retorno" (adelante se explicará) De manera que se pueda anular hasta un lugar conocido de la secuencia. La orden "Undo" es útil cuando se desean anular varias órdenes de una sólo vez. La característica de "Undo" se borra cuando se realiza la orden "Plot o



Prplot".

Back

: Al teclear la letra B y se activará esta opción. Despliega el siguiente formato:

"Esto anula todo". De acuerdo?<S>:

"This all annul". In accord?<Y>:

Si se elige la opción "Back" en la orden "Undo", se anulará todo el dibujo. Si se ha establecido una marca (o varias marcas) con la opción "Mark", se anulará hasta la última marca del dibujo. Las marcas se eliminarán al ser encontradas con la opción "Back".

<number>

: El default de la orden "Undo" es <number> que basta con sólo teclear ENTER para activar esta opción. Esta introducirá un número determinado para indicar que es el número de órdenes anteriores que se anularán.

## FILTER

Anteriormente comenzamos usando líneas en 3D, tenía una buena idea de que los valores de la coordenada z eran para su modelado . La simple vía para comenzar usando líneas en 3D era usar un plano de vista o la vista principal de su dibujo, entonces seleccionaba las coordenadas normalmente de X y Y mientras dibujaba líneas. Sin embargo, tenía que introducir una coordenada de Z, pero por el plano de vista del dibujo

podía controlar la creación del modelado más fácilmente (al menos en el principio). AutoCAD ofrece un método para seleccionar puntos en 3D llamado "Filtering" (filtrado) que hace fácil la selección de la coordenada Z. Filtering permite introducir un valor de X, Y o Z seleccionando un punto sobre la pantalla, notablemente AutoCAD usará solo el valor de este punto (X,Y o Z) o alguna combinación de estos valores. Si usted no especifica la ejecución de la coordenada Z, la altura actual será asumida.

Emplear la orden View para salvar la vista actual en 3D con el nombre de 3. Finalizando la Unidad del archivo y creando uno nuevo; como archivo patrón. Continuando, comenzaremos la órden de Vpoint. Prontamente introducir 0,0 para un punto de vista en el plano de la figura unitaria.

Colocar la capa actual para la Pared, entonces selecciona 3Dline desde el menú de 3d.

Prestar atención a las opciones de X, Y y Z sobre el menú. Estos son los "Filter" en 3D. Seleccionando una de estas opciones cuando escogas puntos con el comando 3D, puede filtrar un valor para X,Y o Z, o alguna combinación de los valores, para el punto seleccionado. Puede también introducirse "Filter" por medio del teclado.

Observar también las opciones de "Continue" y "Close". Continue comenzará una línea regular desde la línea en 3D, justo como la opción "Close" de el comando Line. Undo borra el último segmento de la línea contenida en el diseño, precisamente como se hace para "Line".

Cuando comenzamos con la órden 3Dline, estamos

proponiendo un punto. Seleccionar la opción .XY desde el menú de 3Dline, o introducir .XY. Haciendo esto, estará notando que AutoCAD está especificando primero las coordenadas X y Y, para esta comenzará el punto, cuando indique la coordenada Z. Dispondrá un cambio para:

.XY de

.XY Of

La primera línea será la base para el peldaño. Usando su "mouse", seleccionará un punto a lo largo de alguno de los ejes. La disposición a cambios para:

.XY De (Necesita Z):

.XY Of (Need Z):

Observando esto necesitará una coordenada Z.

Por otro lado, la opción de filter sobre la orden 3Dline habilita la introducción de puntos, tal como se hizo para la orden 3Dline. Puede también usar las herramientas de Endpoint y Midpoint de Osnap.

Su finalidad: Es un método que nos permite seleccionar la coordenada Z, en 3Dline principalmente, para facilitar el, diseño en 3D.

## BLOCK

Con el comando BLOCK tenemos la posibilidad de tratar un conjunto de entidades (line, arc, circle, pline, etc), simples como un único elemento, es decir, por bloque.

Un bloque tan sólo es el conjunto de objetos agrupados con un mismo nombre y que será tratado como una entidad simple. Si se define un bloque se le asigna un nombre y cuando se inserta el mismo en el diseño, se le llama por su nombre.

De ésta manera, el conjunto de entidades que compone ese bloque podrá insertarse cuando se desee, con diversos factores de escala y girado en cualquier ángulo.

Al seleccionar el bloque basta señalar un sólo punto que pertenezca a alguno de los objetos que lo componen.

Un bloque se puede definir a partir de un conjunto de objetos del diseño o de diseños ya creados anteriormente. Por lo cual, se puede crear una "Biblioteca de bloques" que puedan interrelacionarse e insertarse en los diseños en cualquier lugar y tamaño.

Puede estar compuesto de objetos señalados en diferentes niveles. Al insertar el bloque, cada uno de los elementos se coloca en el nivel original, independientemente del nivel actual; sólo los que estén diseñados en el nivel especial "0" son generados en la capa actual. El bloque puede estar integrado por otros bloques y a su vez formar parte de otros, sin límites.

Las ventajas de trabajar con bloques en la construcción de diseños son las siguientes:

- Mejora la eficacia al poder diseñar de forma modular.
- Se puede generar "Bibliotecas" personalizadas y combinadas con menús personalizados.
- Facilita la manipulación de diseños, redefiniendo

- Ahorra espacio.
- Puede llevar asociados, atributos de texto que se incorporen, con el resto de elementos, al ser introducidos.
- El diseño modular implica que la construcción de grandes diseños se inicie con los detalles, muchos de los cuales se repetirán a lo largo del diseño. Si lo introducimos con bloques podremos incorporarlos con diversas características ( por ejemplo escala, ángulo, etc.).
- Si nuestra área de trabajo es siempre la misma, podemos crear todos aquellos elementos habituales e integrarlos como bloques en cada diseño. Así permitirá actuar sobre ellos de forma global. Tanto para borrarlos, como redefinir un bloque que ha sido insertado múltiples veces con diversos ángulos y escalas. Con la redefinición, automáticamente se regenera el diseño con todas las modificaciones.
- Ahorrar espacio en los archivos del disco. Esto no sólo repercute en el tamaño del archivo, sino que agiliza todo el manejo de información y se gana velocidad de proceso.
- Es fácil la creación y manipulación de los bloques.

Ahora pasaremos a explicar cada una de las ordenes contenidas en el menú de "Block".

```

BLOCK-----<
          1----- ATTDEF
          1----- BASE
          1----- BLOCK
    
```

## ATTDEP

Con ésta orden creamos el atributo (es una entidad especial del diseño que se caracteriza por contener texto identificado con un nombre que se asignará al bloque). Primeramente se puede diseñar el objeto y después el atributo. En segundo lugar definimos el bloque con todos los elementos que forman parte del objeto y el atributo.

Su finalidad: Crea y define un atributo que controla varios aspectos de la información textual asignada a un bloque.

Orden:ATTDEP  
Modos de atributo--Invisible:I  
Constante:C Verif:V Predefinido:P  
Teclear (ICV) para modificar, ENTER  
para terminar:  
Identificador del atributo:  
Mensaje del atributo:  
Valor del atributo por omisión:  
Punto inicial Ajustar/Centrar/Derecha/  
Estilo/Rodear/Situar:  
Altura <por omisión>:  
Angulo de rotación <por omisión>:

Command:ATTDEP  
Attribute modes--invisible:I Constant:C  
Verify:V Present:P  
Enter (ICVP) TO CHANGE, enter when  
done:  
Attribute tag:  
Attribute prompt:  
Default attribute value:  
Start point or Aling/Center/Fit/Middle/  
Right/Style:  
Height <default>:  
Rotation angle <default>:

El diálogo de la orden pasa primero por la definición del atributo. En éste punto tenemos tres posibilidades:

Invisible (Y/N)

Constant (Y/N)

Verify (Y/N)

Cada uno de ellos se encuentra en un determinado estado, marcado por el componente "Y/N". Para cambiar un estado tenemos que introducir la letra inicial ya sea "I", "C" o "V" que corresponda al parámetro.

Cada vez que hagamos referencia a un parámetro, cambia su estado. Es decir, si aparece invisible: N, y tecleamos "I", entonces observamos como se pone en invisible: Y. Si volvemos a teclear "I" el estado cambia para N. Explicando más detalladamente lo que implica cada uno de los estados definidos en la creación de atributos:

**Invisible** : En éste modo los atributos definidos en la inserción no aparecen en pantalla. Pero están presentes y pueden extraerse por el método habitual o mostrarse mediante la orden que trata la visualización de atributos.

**Constant** : Determina el valor del atributo siendo constante para todas las inserciones, de manera que no se pueda cambiar su contenido.

**Verify** : Este modo permite la verificación del atributo en la inserción del bloque, de forma que, una vez tecleado el valor, se vuelve a pedir confirmación. El valor introducido en primer lugar aparece entre corchetes, y para confirmarlo basta teclear ENTER.

**Present** :Es el valor introducido por omisión que podrá ser modificado, pero no aparecerá un mensaje solicitando el valor del atributo al utilizarlo en un bloque.

Después de determinar el aspecto y forma de los atributos que se van a definir, tecleamos ENTER para pasar al siguiente módulo de preguntas. Ahora el diálogo se centra en el nombre del atributo, el mensaje que aparecerá en pantalla y el valor por omisión que tomará en el caso de entrada nula.

**Identificador de atributo:**

**Attribute tag:**

El identificador del atributo es el nombre que deseamos asociar al atributo al crearlo. También identifica la presencia del atributo en el diseño. La respuesta no puede ser nula, ni puede contener espacios en blanco. Sólo trabaja con letras mayúsculas. Las entradas en letras minúsculas serán convertidas.

**Mensaje del atributo:**

**Attribute prompt:**

El mensaje del atributo es el aviso que deseamos que aparezca en la pantalla al utilizar el atributo en un bloque, esto es, el mensaje que preguntará al operador por el valor del atributo.

**Valor por omisión del atributo:**

**Default attribute value:**

Este será el valor por omisión que tomará cuando, en la introducción, se dé una respuesta (texto) nula al valor del atributo. Los atributos constantes hacen la siguiente



pregunta en el momento de su definición:

Valor del atributo:

Attribute value:

Este valor será el que tomará ese atributo en todas las inserciones, ya que se definió como constante.

\*\*

Nota:

Para introducir espacios en el mensaje del atributo tenemos que usar la barra inclinada . Una vez definidos los parametros anteriores, la orden "ATTDEF" funciona de forma similar a la orden "Text". Si repetimos la orden con ENTER sucede algo similar que con "Text". Toma por omisión la localización, el tamaño del texto y el ángulo. Esta opción es muy útil cuando queremos varios atributos con la misma disposición.

\*\*

BASE:

Esta orden nos indica la base de inserción (la inserción de un diseño preexistente como si fuese un bloque del actual diseño), es una opción muy útil que facilita el trabajo modular. Para tener más control, podemos definir el punto base de inserción de todo un archivo de diseño para que al ser insertado, el punto de inserción sea el adecuado.

La inserción de éste archivo de diseño en otros dibujos se hará respecto a ese punto de referencia, y lo tratará como el punto base de inserción de un bloque.

Su finalidad: Establece un punto base de inserción y, al mismo tiempo, de giro para cualquier

utilización del dibujo actual en otros posteriores.

Orden:Base  
Punto base:(punto)

Command:Base  
Base point<default>:(point)

El punto puede ser introducido por el teclado o a través del dispositivo señalador. Si no se utiliza ésta orden, se toma, por defecto, el punto (0,0,0).

En nuevo punto base de inserción puede ser cualquier punto seleccionado del dibujo. Cuando se graba el dibujo y se empieza a trabajar en otro, se puede insertar el anterior en el actual. Al hacerlo, el punto base seleccionado en el primer dibujo será el origen de la inserción. El origen del dibujo a insertar coincidirá con la posición de las líneas indicadoras (cruceas).

#### BLOCK:

Esta orden permite reunir diferentes elementos del diseño, sin conexión entre sí, y agruparlos a fin de tratarlos como una sola entidad. Esta nueva entidad creada por el usuario formará parte del archivo de diseño y podrá insertarse en él, en diferentes lugares, pudiendo ser modificados en su escala, proporción y ángulo de rotación.

El objeto creado se denomina "Objeto compuesto", ya que está conformado por una colección de otros objetos o entidades, limitadas exclusivamente por la capacidad de su sistema.

Su finalidad: Agrupa un conjunto de entidades de tal manera que formen un todo que podrá ser

manipulado como si se tratara de una entidad única.

Orden:Block  
Nombre del bloque (o ?):(nombre)  
Punto de base para la inserción:(punto)  
Designar objetos:(apuntar)

Command:Block  
Block name(or ?):(name)  
Insertion base point:(point)  
Select objects:(Select)

La primera opción de la orden "Block" es listar todos los bloques del dibujo. Esta opción se selecciona introduciendo un signo de interrogación (?) en respuesta al mensaje "Nombre del bloque (o ?):". Si introducimos un nombre, éste nombre será utilizado como nombre del bloque.

Con respecto a la introducción del nuevo nombre, que sirve para denominar el conjunto de entidades que se seleccione, puede atender hasta 31 caracteres alfanuméricos. Si ya existe algún bloque con ese nombre, aparecerá el aviso siguiente:

El block con ese nombre ya existe  
Desea redefinir este? <N>:

Block (name) already exist  
Redefine it? <N>:

Si respondes con N o ENTER, se cancela la orden sin modificar nada. Si respondes Y, el bloque será definido.

Después viene el aviso siguiente:

Punto base de inserción:  
Selecciona objetos:

Insertion base point:  
Select objects:

Hay que indicar el punto que servirá como punto base de

referencia para la posterior inserción del bloque. Es el mismo punto que para la orden "Insert". Este punto coincidirá con las crucetas. También sobre éste mismo punto podrá ser girado el bloque de inserción en cualquier ángulo.

Para seleccionar los objetos que formarán parte del bloque se puede usar cualquier método del mecanismo de selección que AutoCAD proporciona. Así mismo, al finalizar esta orden, se borrarán las entidades que formaron el bloque. Si quiere recuperarlas, use la orden "Oops".

Después de terminar la creación de un bloque, podemos insertarlo en el mismo dibujo con la orden "Insert". Para utilizarlo en un dibujo diferente, hay que usar la orden "Wblock" para escribir el bloque en disco.

Con respecto a la opción "?" que nos proporciona una lista de los bloques presentes en el diseño actual:

```
Orden:Block
Nombre del Block (o ?): ?
Bloques definidos
Nombre del bloque 1
Nombre del bloque 2
```

```
Command:Block
Block name (or ?): ?
Defined blocks
Block name 1
Block name 2
```

## MINSERT

Esta orden es prácticamente igual a la orden "INSERT" utilizada para insertar bloques o dibujos en un diseño. La diferencia radica en que podemos insertar de una sola vez una matriz de bloques, en vez de tener que repetir la orden "Insert" en diferentes posiciones.

Igual que la orden "Array", la orden "Minsert" permite especificar un número de filas y columnas para definir la matriz. Si la matriz tiene más de un elemento en alguna dirección, habrá que introducir una celda unidad o un par de distancias.

Su finalidad: Crea una copia del bloque en una matriz rectangular. (Eso es lo que la diferencia de la orden "Insert").

Orden:Minsert  
Nombre del bloque (o ?):  
Punto de Inserción:  
Factor de escala para X <1>/Esquina/XYZ:  
Factor de escala para Y <default=X>:  
Rotación del ángulo <0>:

\*\*

Nota: Es evidente que este conjunto de preguntas es similar a la orden "Insert".

\*\*

Command:Minsert  
Block name (or ?):  
Insertion point:  
X scale factor <i>/Corner/XYZ:  
Y scale factor <default=X>:  
Rotation angle <0>:

Analizando las opciones tenemos:

Name : Inserta un bloque o archivo por su nombre.

Block=name : Utiliza el archivo "Name" para crear un "Block".

? : Lista los nombres de los bloques existentes.

E : (En respuesta a la escala X)  
Especifica la escala utilizando dos

puntos de las esquinas.

XYZ : (En respuesta a la escala X) Predefine las escalas X, Y y Z.

\* name : Entidades a retener.

Por otro lado, la lista de la orden "Array" rectangular para la orden Minsert es la siguiente:

Número de filas (---):  
Número de columnas (111):  
Casilla o distancia entre filas (---):  
Distancia (--) entre columnas (111):

Number of rows (---):  
Number of columns (111):  
Unit cell or distance between rows (---):  
Distance (--) between columns(111):

WBLOCK:

Los bloques definidos en un diseño sólo pueden ser usados en éste y no en otro. Para poder superar esa limitante, existe la orden "WBlock" la cual crea un bloque de entidades o bloques en un dibujo, que guarda la definición del bloque en un archivo de disco para su posterior utilización.

Básicamente convierte el bloque en un archivo de diseño que se guarda de forma independiente en el disco, siendo tratado de la misma manera que un diseño y como tal, puede ser incorporado a otras en forma de bloque;. es decir, permite almacenar en el disco los bloques definidos en el diseño actual y así, ser tratados como tales en diseños sucesivos.

SU finalidad: Almacena un bloque en un archivo del disco.

Orden:Wblock  
Nombre del archivo: (nombre del archivo de destino)  
Nombre del bloque: (para archivar)

Command:Wblock  
File name:(output file name)  
Block name: (see below)

Un indicador pedirá un nombre del archivo, que puede ser cualquier nombre permitido por el sistema operativo. Después de introducir el nombre del archivo deseado, un indicador pedirá el nombre del bloque que se quiere almacenar con el nombre del archivo especificado. Se dispone de cuatro opciones para responder a este indicador:

Name : Se puede introducir el nombre de un bloque que exista en el dibujo. Es decir, las entidades del bloque se guardarán en el archivo del disco con el nombre asignado.

= : Se puede introducir un signo igual (=), significando que el nombre del dibujo es también el nombre del bloque.

\* : Si se introduce un asterisco (\*), se grabará todo el dibujo en el archivo nombrado. Produce un efecto similar a la orden "Save".

ENTER : Si oprimimos la tecla ENTER en

respuesta al indicador "Block name", se pedirá que se seleccionen las entidades y un punto base de inserción, duplicando esencialmente los requerimientos de la orden "Block" los cuales serán grabados como bloques en un archivo del disco.

## DIM

Esta orden nos sirve para hacer las anotaciones correspondientes para que un dibujo quede definido mediante sus medidas de longitud e inclusive el ángulo que se forma entre entidades o entre líneas.

A continuación se presenta una lista de las subórdenes que forman a la orden de DIM.

```
DIM-----<
1----- ALIGNED
1----- ANGULAR
1----- BASELINE
1----- CENTER
1----- CONTINUE
1----- DIAMETER
1----- EXIT
1----- HORIZONTAL
1----- LEADER
1----- RADIUS
1----- REDRAW
1----- ROTATED
1----- STATUS
1----- STYLE
1----- UNDO
1----- VERTICAL
1----- HOMETEXT
1----- UPDATE
1----- NEWTEXT
```



## ALIGNED:

Este tipo de suborden lo que realiza es una acotación mediante una línea paralela a los dos puntos que se hayan designado como referencias para la acotación.

Generalmente ésta suborden se utiliza cuando el usuario tiene necesidad de que las cotas se encuentren alineadas con los diseños.

## ANGULAR:

Esta orden es muy útil para aquellos diseños en que se requiere la especificación de un ángulo formado entre dos líneas rectas.

```
Orden:Dim/Dim1
Acotar:Angulo
Designar la primera línea: apuntar
línea 1)
Segunda línea:(apuntar línea 2)
Emplazamiento del arco de cota:(señalar
punto)
Texto de cota:<valor del ángulo>
```

```
Command:Dim/Dim1
Dim:Angular
Select first line:(aim line 1)
Select second line:(aim line 2)
Convene to dim arc:(point)
Dimtext:<value angle>
```

Después de que se han contestado todas éstas preguntas lo que se desplegará al final será la siguiente pregunta:

Emplazamiento del texto:

Convene to text:

Cuando a ésta pregunta se ha respondido con un ENTER quedará decir que el usuario acepta que AutoCAD divida la línea del arco y centre el texto en el interior de éste. Sin

embargo si el texto no cabe dentro del arco, AutoCAD mandará un mensaje en el que nos avisa que éste no cabe:

Texto no cabe. Nuevo emplazamiento de texto:

Text not fited. New convene to text:

#### BASELINE:

Esta orden se utiliza para indicar un conjunto de cotas las cuales se encuentran definidas desde un punto en común o de lo que podemos llamar más bien desde un punto base.

Esta orden es muy parecida a la orden "Continue", la única diferencia es que debemos especificar la distancia que existirá entre las distintas acotaciones consecutivas.

#### CENTER:

Esta orden podemos considerarla como una de las utilidades que el comando "Dim" nos ofrece pues mediante ésta el usuario puede pedirle a AutoCAD que marque con una cruz el centro del círculo o arco a indicar.

Orden:Dim/Dim1  
Acotar:Center  
Designar arco o círculo:

Command:Dim/Dim1  
Dim:Center  
Select arc or circle:

#### CONTINUE:

Esta orden se puede emplear ya que es utilitaria dentro de las órdenes que se encuentran agrupadas en "Dim", pues en algunas ocasiones encontraremos órdenes que sólo sirven para

dar secuencias, como lo es en éste caso CONTINUE.

Orden:Dim/Dim1  
Acotar:Continue  
Origen de la segunda línea de referencia:

Command:Dim/Dim1  
Dim:Continue  
Second line reference source:

Para el usuario que desea indicar en un dibujo una secuencia de acotaciones ésta orden le será de gran ayuda pues realiza una cadena de cotas en lugar de hacer uso de cotas simples; por ejemplo en el caso de que el usuario requiera hacer una cota tras otra. Estas cotas pueden ser verticales, horizontales giradas y alineadas. Es decir esta orden es utilizable después de hacer uso de las órdenes: "Vertical", "Horizontal", "Rotated" y "Aligned".

#### DIAMETER:

Esta orden acota los diámetros de las entidades que contienen círculos o arcos. Al igual que las ordenes anteriores a ésta orden se accesa mediante la orden de menú "Dim".

Orden:Dim/Dim1  
Acotar:Diámetro  
Designar arco o círculo:  
Texto de cota <Diámetro medido>:

Command:Dim  
Dim:Diameter  
Select arc o circle:  
Dimtext:<value diameter>

En algunos caso el texto no cabe dentro del círculo o dentro del arco; es por ésto que AutoCAD envirá un mensaje:

Texto no cabe.  
Longitud de la línea de directriz para

el texto:

Text not fitted.

Longitude driving rod line for the text:

Este mensaje nos ayuda a indicar a que distancia se desea colocar el texto para mejorar su visualización.

EXIT:

Esta orden nos sirve para cancelar la secuencia de órdenes que se pueden generar con el comando "Dim" definitivamente; es decir mediante el uso de "Exit" lo que el usuario hace es salirse del comando "Dim" automáticamente.

HORIZONTAL:

Esta orden acotará en forma horizontal tal como su nombre lo indica.

Orden:Dim/Dim1  
Acotar:Horizontal  
Origen de la primera línea de referencia  
o ENTER para designación:  
Origen de la segunda línea de referencia:  
Emplazamiento de la línea de cota:

Command:Dim/Dim1  
Dim:Horizontal  
First line reference source or select  
to ENTER:  
Second line reference source:  
Convenc line dim:

En este caso cuando se nos pregunta por el origen de la primer línea de referencia lo que el usuario debe de dar como respuesta es el punto de la primer línea ésta en caso de que se conteste con ENTER lo que sucederá es que se desplegará una nueva pregunta que hace referencia a indicar que tipo de

entidad se desea acotar:

Designar línea arco o círculo:

Select line arc or circle:

#### LEADER:

Esta orden nos permite desplegar un texto fuera de la entidad que se está acotando. Mediante una línea directriz, la cual tiene en uno de sus extremos una punta de flecha o un trazo que apunta a la parte del dibujo que el usuario desea identificar y al otro lado de sus extremos un texto.

Orden:Dim/Dim1  
Acotar:Leader  
Comienzo de la directriz:  
Al punto:  
Al punto:  
Texto de cota <3>:

Command:Dim/Dim1  
Dim:Leader  
Biginning driving rod:  
Point:  
Point:  
Dimtext <3>:

Por default AutoCAD nos permite hacer uso de tres renglones para dar el texto, sin embargo, se tiene la facilidad de que, en el caso de que se tenga necesidad de requerir que los renglones no sean tan anchos se podrá desplegar más número de renglones.

#### RADIUS:

Esta orden es muy parecida a la orden que utilizamos para dar la cota de diámetros, la única diferencia es que ésta orden creará cotas radiales en vez de cotas de diámetro.

Orden:Dim/Dim1  
Acotar:Radio  
Texto de cota <Radio medido>:

Command:Dim/Dim1  
Dim:Radius  
Dimtext <value radius>:

En el caso de que no pueda inscribir el texto dentro del círculo o el arco, enviará el mensaje para que el usuario se percate y designe la longitud de la directriz.

REDRAW:

Esta orden al igual que otros comandos nos sirve para regenerar el dibujo y borrar toda clase de marcas que se halla realizado durante la generación de las cotas en el diseño.

ROTATED:

En algunos caso el usuario requiere de una cota especial pues ésta no es vertical, horizontal ni alineada. Por ejemplo cuando se tiene un diseño en el que se quiera hacer relevancia a una medida en que se encuentren involucrados tres círculos en posiciones diferentes pero que sus centros tengan una relación de distancia dado un ángulo con respecto a una línea horizontal. Para éste caso se requerirá una acotación girada con respecto a un ángulo de referencia.

Orden:Dim/Dim1  
Acotar:Rotated  
Angulo para la línea de cota:  
Origen de la primera línea de referencia  
o ENTER para designación:  
Origen de la segunda línea de referencia:  
Texto de cota <defecto>:

Command:Dim/Dim1  
Dim:Rotated

Angle for line dim:  
First line reference source or select  
to ENTER:  
Second line reference source:  
Dimtext <default>:

Para dar la especificación del ángulo de rotación hay que hacer la consideración de que son dados con respecto a la vertical y que éstos siempre serán dados para el diseño en sentido antihorario a menos que el usuario desee hacer uso de la orden "Unid" y especifique que el sentido en que deben ser medidos los ángulos se realice en sentido horario.

#### STATUS:

Esta orden nos enumera las variables de acotación que se están usando actualmente con sus respectivos valores. La lista de las variables se muestra a continuación dando una explicación breve de su significado.

ACOALT	: Unidades alternativas de acotación activas.
ACOPALT	: Número de cifras decimales de las unidades alternativas de acotación.
ACOFALT	: Factor de las unidades alternativas de acotaciones en números reales.
ACOPASTA	: Cadena alternativa de acotación potsfija.
ACOASOC	: Uso de acotaciones de tipo asociativa.
ACOTF	: Tamaño de la flecha de acotación en unidades.

ACOBLO : Uso de bloque de acotación en lugar de la flecha.

ACOBLO1 : Bloque de acotación para el primer extremo de la línea de extensión.

ACOBLO2 : Bloque de acotación para el segundo extremo de la línea de extensión cuando ACOFD está activa.

ACOCEN : Tamaño de la marca de acotación central en unidades.

ACOPLC : Extensión de la línea de acotación más allá de la línea de extensión en unidades.

ACOILA : Incremento de la línea de acotación en unidades.

ACOLREC : Longitud de la línea de extensión de la acotación en unidades.

ACODLRO : Desplazamiento de la línea de referencia de la acotación en unidades.

ACOFACL : Factor de longitud de la acotación; número real.

ACOLIM : Visualización de los límites de la acotación.

ACOPOST : Cadena postfija de acotación.

ACORED : Valor de redondeo de la acotación en unidades.



ACOFD : Separación de las puntas de flecha de las acotaciones.

ACOESCAL : Factor de escala de acotación; en número real.

ACOSLR1 : Suprime la línea de referencia 1.

ACOSLR2 : Suprime la línea de referencia 2.

ACOVIS : Muestra el recálculo de las acotaciones asociativas.

ACOSLCE : Suprime la extensión exterior de las líneas de acotación.

ACOTELA : Texto de acotación encima de la línea de acotación.

ACOTIL : Texto forzado entre las líneas de extensión.

ACOTOLME : Tolerancia inferior de la acotación en unidades.

ACOTELI : Texto fuera, la línea obligatoria fuerza a la línea de acotación entre las líneas de extensión.

ACOTEH : Texto de la acotación fuera de la horizontal.

ACOTOL : Se muestra la tolerancia de acotación.

ACOTOLMA : Tolerancia superior de la acotación en unidades.

ACOTAMTR : Tamaño de la marca de acotación en

unidades (en el caso de que ésta sea diferente de cero hace que aparezcan las marcas).

ACOVPT : Posición del texto vertical de acotación en unidades.

ACOALTXT : Altura de texto de acotación en unidades.

ACOCP : Supresión de ceros en las acotaciones.

#### STYLE:

Esta orden nos permite cambiar el estilo del texto que se está manejando.

```
Orden:Dim/Dim1
Acotar:Style
Nuevo estilo de texto<El actual es>:
(nuevo)
Nuevo es el nuevo estilo actual.
```

```
Command:Dim/Dim1
Dim:Style
New text styl <current>:(new)
New is new current styl
```

#### UNDO:

Esta orden es otra de las ordenes utilitarias del comando "Dim" y sirve como anteriormente se ha explicado para anular las cotas que se han realizado en forma inversa a su creación. Esta orden no podrá funcionar cuando se haya salido del comando "Dim" con la orden "eXit".

## VERTICAL:

Esta orden nos produce una acotación vertical y es muy parecida a la forma en que en la orden "Horizontal" se nos piden los siguientes datos:

```
Orden:Dim/Dim1
Acotar:Vertical
Origen de la primera línea de referencia
o ENTER para designación :(primer punto)
Origen de la segunda línea de referencia:
(segundo punto)
Emplazamiento de la línea de cota:
(señalar punto)
```

```
Command:Dim/Dim1
Dim:Vertical
First line reference source or select
to ENTER:(point)
Second line reference source:(point)
Convene line dim:(aim point)
```

## HOMETEXT:

La orden HOMETEXT colocará los textos asociados con las entidades de acotación seleccionadas en sus posiciones distintas.

Es decir devuelve el texto de la cota a la posición inicial implícita, desplegando el siguiente formato:

```
Orden:Dim/Dim1
Acotar:Hometext
Seleccionar objetos:
```

```
Command:Dim/Dim1
Dim:Hometext
Select objects:
```

## UPDATE:

La orden UPDATE (actualiza) nos despliega el siguiente

formato:

Orden:Dim/Dim1  
Acotar:Update  
Designar objetos

Command:Dim/Dim1  
Dim:Update  
Select objects:

Con esta orden nos es posible actualizar entidades de acotación. Estas acotaciones se realizan tomando en cuenta los cambios que se hallan realizado en la última actualización.

NEWTEXT:

La orden NEWTEXT (nuevo texto) será utilizada en los objetos de acotación que sean seleccionados, desplegando el siguiente formato:

Orden:Dim/Dim1  
Acotar:Newtext  
Nuevo texto de cota:  
Designar objetos:

Command:Dim/Dim1  
Dim:Newtext  
New text the dim:  
Select objects:

DISPLAY

Si se quisiera realizar un dibujo completo en una hoja de papel del tamaño de la pantalla de un monitor de computadora, y éste fuera un plano o bien algún diseño el cual se tuviera que realizar con precisión, sería fatigoso para la vista

realizarlo y no se obtendría la exactitud requerida. Para poder superar esto, AutoCAD nos ofrece herramientas para visualizar los dibujos.

Dichas herramientas se encuentran en la orden "Display" y son:

```
DISPLAY----<
          1----- ATTDISP
          1----- REGEN
          1----- REGENAUTO
          1----- VIEW
          1----- VIEWREST
```

Estas órdenes nos permitirán ver los dibujos en diversos niveles de detalle, movernos a través de los dibujos, seleccionar la parte o partes del dibujo que se desean visualizar, borrar las pequeñas cruces utilizadas como indicadores cuando se crea algún objeto.

A continuación se hará mención de dichas ordenes, explicando la línea de secuencia y subopciones que presentan cada una.

#### ATTDISP:

Su finalidad: Esta orden controla la visualización de los atributos, que en general son visibles en el diseño, siempre y cuando no hallan sido generados con el aspecto invisible.

La orden presenta el siguiente desplegado:

```
Orden:ATTDISP
Normal/Activado/Desactivado<valor actual>:
```

```
Command:ATTDISP
```

## Normal/On/Off<current setting>:

- Normal** : Este modo presenta los atributos según se hallan definido.
- On** : Se visualizarán todos los atributos, hasta los definidos como invisibles.
- Off** : Se eliminan de la pantalla todos los atributos.

La orden anterior implica una regeneración automática del diseño, si el modo "Regenauto" está activado.

### REGEN:

AutoCAD siempre coloca pequeñas cruces como indicadores cuando se crean los objetos. Estos indicadores son temporales. La pantalla se puede reconstruir para ver el trabajo con las cruces eliminadas; para poder realizar ésto, existe la presente orden, la cual es una orden muy lenta pero precisa, para recrear la pantalla.

Realmente, lo que hace es repetir los pasos seguidos en la creación del dibujo; si se regenera el dibujo completamente, se reconstruirá el trabajo con exactitud.

Su finalidad: Forza al programa a regenerar todo el diseño y no sólo a rediseñar la pantalla, actualiza todas las variables y realiza todas las modificaciones.

Orden: Regen

Command: Regen

Se puede necesitar hacer esto para estar seguros de que

el dibujo se ha actualizado después de modificar variables del sistema.

#### REGENAUTO:

La presente orden controla la activación o desactivación de la regeneración que algunas órdenes producen automáticamente; es decir, si no se quieren ver cuales son las modificaciones que se van haciendo al dibujo podemos controlar la regeneración.

Su finalidad: Permite controlar la regeneración automática del diseño a partir de otras órdenes.

Orden:Regenauto  
ACT/DES<actual>:

Command:Regenauto  
ON/OFF<current>:

On : Regeneración automática activada.

Off : Regeneración automática desactivada.

La orden "Regenauto" activa y desactiva la variable del sistema "Regenmode". Si está activa, cada vez que AutoCAD intente regenerar el dibujo se verá el indicador siguiente:

Regeneraci n necesaria. Continuar? <S>:

Needed regeneration. To continue? <Y>:

Y : Si se responde Y se regenerará el dibujo.

N : Si se responde N se excitará la regeneración del dibujo.

Si la variable del sistema "Regenmode" está desactivada,

no aparecerá el indicador cuando tenga lugar la regeneración para órdenes que automáticamente regeneran el dibujo, como es el caso de las órdenes "Pan" y "Zoom" entre otras.

#### VIEW:

En el caso de tener algún diseño incompleto o bien, al que queremos agregar líneas o alguna modificación necesitaremos una ampliación de la área en la cual vamos a trabajar, lo anterior lo podemos lograr usando las órdenes "Zoom" y "Zoom Dynamic" o bien la opción "View" (vista) de cada área.

Su finalidad: Almacena una imagen actual de la pantalla; es decir, permite manipular y memorizar con su nombre la visualización momentánea de un dibujo.

Orden:View  
?/Suprimir/Restituye/Almacena/Ventana:  
Nombre de la vista:

Command:View  
?/Delete/Restore/Save/Window:  
View name:

Las opciones que nos presenta el desplegado son:

? : Listará todas las vistas que se encuentren almacenadas.

Delete : Se suprimirá la vista especificada.

Restore : Cambiará la imagen de la ventana gráfica actual por la imagen que se especifique, suponiendo que ya se ha memorizado dicha imagen.



Save

: Almacena la vista de la ventana gráfica actual en el archivo del dibujo, se deberá proponer un nombre a la vista, el cual puede ser de 31 caracteres; dichos caracteres pueden ser letras, números, signos de pesos (\$), guiones (-) y espacios. Posteriormente se puede hacer referencia a dicha vista por el nombre.

Window

: Se puede seleccionar una ventana del dibujo que se almacenará como la vista actual.

#### VIEWRES:

La orden VIEWRES es utilizada para controlar la velocidad de los cambios de plano lo mismo que la precisión de la pantalla para los círculos. Los cambios de plano veloces usan "Redibuja" cuando sea posible para restituir "Encuadre", "Zoom" y "Vista". Si no se eligen los cambios de plano veloces, tales órdenes regenerarán la pantalla.

Su finalidad: Permite controlar la resolución de entidades, tales como círculos y arcos, a fin de obtener las visualizaciones resultantes de un "Zoom", lo más rápido posible, pero sin distorsionar mucho su apariencia.

Orden:Viewres

Desea cambio de planos veloces?<S>:

Precisión para círculos (1-20000) <100>:

Command:Viewres  
Do you want fast zooms?<Y>:  
Enter circle zoom percent (1-20000) <100>:

A continuación describiremos las opciones que nos presenta la orden:

Y : Si se contesta afirmativamente, todas las opciones de "Zoom" y "Encuadre" se harán a la velocidad de "Redraw" (la cual es mayor que la de "Regen").

<100> : En cuanto a ésta opción, si se contesta con un valor inferior al dado, los segmentos que forman los círculos serán mayores, aunque, evidentemente, se dibujarán más rápidamente.

Si se elige un valor superior al propuesto, más segmentos y más cortos, la visualización de círculos y arcos tendrán más precisión pero será mucho más lenta, ya que el número de segmentos lineales se habrán incrementado.

En ésta orden cabe aclarar que AutoCAD calcula, mediante un algoritmo interno, el valor óptimo, 100 en este caso, de la relación velocidad/precisión.

## DRAW

En el menú de ordenes que nos ofrece DRAW (dibujo) se tienen todas las herramientas necesarias para la elaboración de algún diseño; es decir, las cosas que se harían generalmente con un compás, una regla, unas escuadras y unas plantillas.

A continuación se hará mención y se indicará cómo utilizar las órdenes con las que dibujaremos líneas, arcos, círculos y otras entidades, además de incluir la línea de secuencia de órdenes necesarias para trabajar con ellas.

Dentro del menú tenemos las siguientes órdenes:

```
DRAW-----<
1----- DONUT
1----- ELLIPSE
1----- MINSERT
1----- OFFSET
1----- POINT
1----- POLYGON
1----- SHAPE
1----- SKETCH
1----- SOLID
1----- 3DLINE
```

### DONUT o DOUGHNUT:

Las arandelas son, como todos sabemos, circulares y tienen agujeros en sus centros. La orden DONUT crea objetos en forma de arandela dibujando dos círculos concéntricos, uno de ellos más pequeño que el otro, y rellena la zona comprendida entre las circunferencias de ambos círculos.

En realidad es una polilínea, incluso se puede editar a modificar mediante órdenes propias de ésta como "Editpol".

Su finalidad: Diseña una corona definida por los diámetros interno y externo, además permite ser insertada respecto a su centro.

Orden: Donut or Doughnut  
Di metro anterior <actual>:  
Di metro exterior <actual>:  
Centro de la arandela:

Command: Donut or Doughnut  
Inside diameter <current>:  
Outside diameter <current>:  
Center of doughnut:

Las opciones que nos presenta son las siguientes:

**Inside Diameter** : Fijamos el valor del diámetro interior que es el diámetro del "agujero". Este puede ser cero, en cuyo caso la arandela se convierte en un círculo relleno.

**Outside Diameter** : Después de especificar el diámetro interior se procede a especificar el diámetro exterior, el cual determinará el tamaño de la arandela.

**<current>** : El valor que aparece en los corchetes angulares es el último introducido inicialmente el del dibujo prototipo generalmente es de 0.50 y 1 respectivamente. Estos valores pueden modificarse introduciendo los deseados.

**Center of Doughnut** : Se debe proponer el centro del cual

partirá la arandela, la pregunta se repite varias veces para permitir trazar varias arandelas. La secuencia se rompe tecleando ENTER.

Cabe aclarar que las arandelas pueden o no estar rellenas, ésto dependerá de la activación de la orden "Rellena", de cualquier manera se crearán y pueden utilizarse como orificios de inserción en placas de circuitos impresos por ejemplo.

#### ELLIPSE:

Como su nombre lo indica, ésta orden nos permite crear elipses, sin olvidar que estas entidades también pueden ser creadas en el modo "Snap" con isométrico, (los isocírculos).

Las opciones que presenta ésta orden por defecto permiten trazar una elipse en la que uno de los ejes queda definido mediante su extremo inicial y final y el otro por el valor del semieje.

Su finalidad: Permite dibujar elipses, utilizando varios métodos. El formato propuesto por ésta orden es el siguiente:

```
Orden:Ellipse  
<Primer extremo del eje>/Centro:  
<Segundo extremo del eje>:  
<Media longitud del otro eje>/Rotación:
```

```
Command:Ellipse  
<Axis endpoint 1>/Center:  
<Other axis distance>/Rotation:
```

A continuación explicaremos las opciones que nos despliega la orden:

**Center** : Si respondemos con C, se deberá introducir el valor correspondiente al punto de corte de los ejes, seguido de la distancia del primer eje.

**<Other axis distance>** : A ésta pregunta se deberá introducir el valor del siguiente eje. Dicho valor deberá ser la longitud del semieje.

**Rotation** : Otra opción es contestar con R a la última de las preguntas. En este caso AutoCAD considera que el valor introducido mediante el extremo inicial y final corresponde al eje mayor, siendo "R" un ángulo de rotación de 0 grados a 89.4 grados.

En el caso de haber elegido el estilo isométrico seleccionado mediante el modo "Snap" el formato de la orden se transforma permitiendo dibujar un círculo en el plano isométrico actual; en éste caso el desplegado que nos presenta la orden es el siguiente:

Orden: Ellipse  
<Primer extremo del eje>/Centro/

Isoc rculo:  
Centro del círculo:  
<Radio del círculo>/Diámetro:

Comman: Ellipse  
<Axis endpoint 1>/Center/  
Isocircle:  
Center of circle:  
<Circle radius>/Diameter:

En éste caso se deberá responder de la siguiente manera:

**Center of circle** : Se deberá introducir el centro de dicho isocírculo.

**<Circle radius>** : Se deberá proponer la distancia del centro a uno de los extremos del círculo, correspondiente al radio.

**Diameter** : Introducir la distancia entre los dos puntos correspondiente al diámetro del isocírculo.

También se puede especificar una elipse seleccionando solamente dos puntos y un ángulo de rotación que determinará el tamaño del segundo eje.

#### MINSERT:

La orden MINSERT es prácticamente igual a la orden "Insert" utilizada para insertar bloques o dibujos en un dibujo. La diferencia consiste en que podemos insertar de una sola vez una matriz de bloques, en vez de tener que repetir la orden "Insert" en diferentes posiciones.

Su finalidad: Es obtener copias de un bloque dispuesta sobre una matriz rectangular, haciendo referencia al número de filas y columnas así como, la separación de las mismas.

Orden: Minsert  
Nombre del bloque (o ?):  
Punto de inserción:  
Factor de escala X<1>/Esquina  
/XYZ:  
Factor de escala <default=X>:  
Angulo de rotación <0>:

Command: Minsert  
Block name (or ?):

insertion point:  
X scale factor <1>/Corner/  
XYZ:  
Y scale factor <default=X>:  
Rotation angle <0>:

Como podemos ver las opciones que nos presenta, son similares a las propuestas por la orden "Insert", ya mencionada, pero con la diferencia de que además de las preguntas anteriores nos preguntará:

Número de renglones<1>:  
Número de columnas<1>:  
Celda unidad o distancia entre renglones:

Number of rows<1>:  
Number of columns<1>:  
Unit cell or distance between rows:

Number  
of rows : Se deberá indicar el número de  
renglones en donde se insertará el  
bloque.

Number  
of columns : Se deberá indicar el número de  
columnas en donde se insertará el  
bloque.

Unit cell  
or distance : Se deberá indicar la distancia que  
habrá entre renglones.

Esta orden será de gran utilidad cuando halla que insertar varias veces un bloque ya que de lo contrario se tendría que llamar consecutivamente al comando "Insert".

#### OFFSET:

La orden OFFSET permite copiar un objeto, a una



distancia específica. La diferencia que existe entre ésta orden y la orden "Copy" es que "Offset" permite copiar solamente un objeto al mismo tiempo, pero en dicha orden quedará almacenada la distancia que se halla especificado hasta que ésta sea modificada.

Su finalidad: Diseña una entidad paralela a la que señalemos, a una distancia dada. Además de actuar con líneas, también se puede hacer "Offset" de círculos, polilíneas, arco etc. En estos casos, compensa las nuevas entidades.

Orden:Offset  
Distancia paralela a distancia <actual>:  
Seleccionar objetos:  
El lado o cara donde se quiere la copia:

Command:Offset  
Offset distance or trough <current>:  
Select object to offset:  
Side to offset:

Las opciones que nos presenta son las siguientes:

Offset distance  
or trough : Se deberá proponer la distancia entre la entidad primitiva y la que se va a generar. Esta distancia también se puede señalar visualmente.

Select  
object to  
offset : Se tiene que seleccionar el objeto.

Side to  
offset : Se deberá indicar el lado donde se va a dibujar con respecto a la original.

Como podemos observar ésta orden, no sólo permite dibujar paralelas sino que es similar a una regla.

## POINT:

Para localizar un punto en el diseño, basta usar la orden POINT.

Para utilizar éste comando es necesario dar una coordenada (X,Y), o bien, se puede introducir esta orden moviendo las líneas indicadoras a la posición que se quiera y se pulsa el botón de selección (ENTER).

Su finalidad: Sirve para situar un punto en el dibujo.

Orden:Point  
Punto:

Command:Point  
Point:

Para utilizar esta orden nos podemos ayudar del modo "Osnap", o bien, utilizar coordenadas absolutas o coordenadas relativas.

Además se pueden usar las variables del sistema "Pdsize" y "Pdmode" para modificar los puntos a dibujar. La variable del sistema "Pdsize" puede contener un número real positivo o negativo. Si se asigna la variable del sistema "Pdmode" los puntos no aparecerán en la pantalla, pero sus localizaciones quedarán registradas en la base de datos.

Los puntos pueden ser utilizados como elementos del diseño o como referencia en otras órdenes.

Las marcas auxiliares que acompañan al diseño del punto desaparecerán cuando se rediseña la pantalla, quedando sólo un pequeño punto.

## POLYGON:

En AutoCAD se pueden dibujar polígonos inscritos en un círculo o circunscritos alrededor de un círculo; dichos polígonos pueden tener desde 3 hasta 1024 lados iguales.

Su finalidad: Dibuja polígonos de dos formas diferentes, circunscritos o inscritos en un círculo.

Orden: Polygon  
Número de lados:  
Lado/<Centro del polígono>:

Command: Polygon  
Number of sides:  
Edge/<Center of polygon>:

Las opciones que nos presenta son las siguientes:

- L : Polígono especificado usando un lado.
- C : Polígono especificado usando el centro.

Las subopciones para el método del centro:

- C : Polígono circunscrito alrededor del círculo.
- I : Polígono inscrito dentro del círculo.

Cuando se selecciona <Center of polygon>: (<Centro del polígono>) aparece el siguiente desplegado:

Inscrito en un círculo/Circunscrito (I/C):  
Radio del círculo:

Inscribed in circle/Circumscribed (I/C):  
Radius of circle:

Donde, debemos especificar cómo queremos el polígono, además del radio del círculo, ya sea inscrito o circunscrito, también el número de lados.

Si se circunscribe el polígono, se dibujará fuera de un círculo imaginario intersectándolo en los puntos centrales de todos los lados. Si se elige inscribir el polígono, se dibujará con todos los vértices en el círculo, y dentro del círculo imaginario.

Si se decide trabajar con la opción "Edge", un indicador pedirá el número de lados.

Edge : Para contestar a este comando se puede seleccionar los puntos que se quiera (siempre que no coincidan) y el polígono se construirá con los dos puntos seleccionados como los extremos de uno de sus lados.

Se dibujará en sentido antihorario, usando el lado especificado como el segmento de comienzo. Todos los lados del polígono tendrán la misma longitud que el lado especificado.

El desplegado que nos muestra esta opción; es la siguiente:

Final del primer punto del lado:  
Final del segundo punto del lado:

First endpoint of edge:  
Second endpoint of edge:

De la manera anterior podemos construir polígonos de manera exacta.

SHAPE:

Se puede definir SHAPE (forma) como una manera de

dibujar entidades creadas por el usuario. Cualquier figura, con una determinada base y altura, puede ser creada mediante la orden "Shape", almacenada en el correspondiente archivo y empleado tantas veces como sea preciso. Las formas se crean a partir de un editor, o un tratamiento de textos, como "Wordstar".

Su finalidad: La orden es utilizada para dibujar formas que han sido previamente definidas.

```
Orden:Shape
Nombre de la forma (o ?) <default>:
Punto inicial:
Altura <1.0>:
Angulo de rotación <0.0>:
```

```
Command:Shape
Shape name (or ?) <default>:
Starting point:
Height <1.0>:
Rotation angle <0.0>:
```

El significado de cada opción:

Shape name : Se deberá indicar el nombre de la forma. Si el nombre de la forma no existe, AutoCAD visualizará un mensaje informativo:

Forma (nombre) no encontrada.

Shape (name) no fpunt.

Inmediatamente después se volverá a repetir la pregunta:

```
Nombre de la forma (o ?) <default>:
```

```
Shape name (or ?) <default>:
```

Starting point : Se deberá indicar el punto donde se deberá insertar la forma. Este punto corresponderá al origen de la forma

Height  
<1.0> : Se deberá indicar la altura, ya que ésta puede ser modificada. La altura por "default" es 1.

Rotation  
angle <0.0> : La forma para ser insertada, puede ser girada a un determinado ángulo, el cual deberá ser indicado.  
El ángulo de rotación por omisión es 0 grados a no ser que esté activado el modo "Ortho", en cuyo caso el ángulo será necesariamente ortogonal.

? : Listará todos los nombres de las formas disponibles.

Existen varios códigos especiales para la definición de "Shapes" que son los siguientes:

Código 000 : Marca el fin de definición de una forma.

Código 001 : Indica la activación de trazado del dibujo. Por omisión es 001, produciendo los vectores, líneas que son dibujadas.

Código 002 : Desactiva el modo de dibujo. Los vectores establecen desplazamientos pero no generan trazos efectivos.

Código 003 : Divide la longitud de los octetos (distintos parámetros de la forma; dirección y sentido) cuyo valor se

encuentra comprendido entre 1 y 299.  
El factor de división se indica  
inmediatamente después del código 003.

- Código 004 : Similar al código 003 sólo que en éste caso se establece un factor de multiplicación.
- Código 005 : Este código deposita en la pila los valores de las coordenadas actuales de manera que se pueda volver a ella más adelante. La pila tiene 4 niveles.
- Código 006 : Toma de la pila los valores de las coordenadas colocadas en el último nivel de ésta.
- Código 007 : Permite llamar a una forma ya definida y almacenada en el mismo archivo de formas. Al código 007 debe seguirle el número de la forma que se pretende llamar.
- Código 008 : Este código permite definir desplazamientos de los vectores X y Y con una longitud comprendida entre -128 y +127. El formato es 008, desplazamiento X, desplazamiento Y.
- Código 009 : Establece desplazamientos atípicos de los vectores volviendo al modo vectorial normal. El formato es: 009, desplazamiento X1, desplazamiento Y1.....desplazamiento Xn, desplazamiento Yn, 000, 000.

Código 00A

: Este código se usa para definir una arco formado por uno o más octantes a 45 grados según las direcciones establecidas.

Su formato es:

00A, Radio, (-)osc.

Donde, el radio puede tener valor entre 0 y 255. Un signo positivo indicaría sentido contrario a las agujas del reloj y negativo favorable. S establece el octante inicial, C indica el número de octantes que forman el arco.

Código 00B

: Se utiliza para dibujar arcos cuyos puntos de comienzo o fin no coinciden con los octantes a 45 grados antes definidos. La definición utiliza 5 componentes que son:

- 1.- Desplazamiento inicial.- Se calcula como diferencia en grados entre el octante inicial (múltiplo de 45 grados) más cercano y el comienzo del arco. A continuación se multiplica por 256 y divide por 45.
- 2.- Desplazamiento final.- Es la diferencia entre el punto final expresado en grados y el octante más cercano multiplicado por 256 y dividido por 45.
- 3.- R Mayor (radio mayor).- Designa el



octeto de mayor valor del radio y será cero salvo en los casos en que el radio exceda de 225.

4.- R Menor (radio menor).- Tiene el mismo sentido que el anterior.

5.- Control.- Determina el número de octantes que contienen una parte del arco.

**Código 00C** : Este código dibuja un segmento de arco aplicando un factor de curvatura al vector de desplazamiento.

Su formato es:

00C,desplaz X, desplaz Y,  
curvatura

El desplazamiento X, Y y la curvatura tienen valores comprendidos entre -127 y +127.

L.- Es la distancia definida por el desplazamiento X e Y.

R.- Es la distancia perpendicular desde el punto medio de L.

La magnitud de la curvatura viene dada por la fórmula:

$$(( 2 * R/L 0 * 127))$$

**Código 00D** : Tiene una función similar al 00C con la diferencia de tener en su formato que ir seguido de 0 ó más tripletes de segmentos de arco y termina con un desplazamiento (0,0).

Código 00E : Su función es procesar la orden "Script"(guión) sólo si,el estilo de texto actual es vertical.

#### SKETCH:

Se debe entender por croquis aquel diseño que efectuamos a través del dispositivo señalador, el cual nos permite introducir diseños a mano alzada. El esbozo pasa a la pantalla, y de forma automática, se generan líneas que responden a los movimientos del dispositivo señalador.

Para trabajar con ésta orden debemos tomar en cuenta lo siguiente:

Controlar los modos "Ortho" (ortogonal).  
Controlar el modo "Tablet" (mesa digitalizadora).  
Controlar el modo "Snap" (forzar coordenadas).  
Además necesitamos una pluma digitalizadora.

Cuando la pluma digitalizadora está levantada, el dispositivo señalador puede moverse libremente sin dibujar. Cuando está abajo, cualquier movimiento del dispositivo genera un dibujo en la pantalla.

Su finalidad: Permite realizar croquis; es decir, dibujos a mano alzada.

Orden:Sketch  
Incremento en unidades:  
Croquis      Pluma      Salvar      Quitar  
Registro      Borrar      Conectar

Command:Sketch.  
Record increment:  
Sketch      Pen      eXit      Quit  
Record      Erase      Connect

La presente orden diseña líneas desde el último punto hasta la situación actual del dispositivo.

A continuación explicaremos las subopciones que nos presentan:

- Pen : Botón selector. Levanta o baja la pluma.
- exit : Salir del modo croquis salvando todas las líneas diseñadas.
- Quit : Salir del modo croquis sin salvar las líneas temporales hechos hasta ese momento.
- Record : Memoriza todas las líneas realizadas hasta el momento, sin modificar la posición de la pluma.
- Erase : Borra selectivamente una línea desde un punto determinado hasta el final.
- Connect : Continúa el croquis en el extremo del último segmento. Al contestar con "Connect" o bien solamente C se deberá aproximar el cursor de la pantalla al final de la última línea y cuando llegue a la distancia del incremento, la pluma "baja" automáticamente y continúa el dibujo.

La información introducida en el modo croquis es tratada de la misma forma que las otras entidades introducidas. Pero no se almacena hasta que no se use la opción "Salvar".

SOLID:

Esta orden se utilizará cuando se necesite dibujar

figuras sólidas compuestas de polígonos cuadriláteros (cuatro lados) o triangulares (tres lados). Dicho polígono se debe considerar como la base de un cuerpo sólido.

Su finalidad: La orden "Solid" (sólido) crea polígonos rellenos, siempre y cuando se encuentre activado el modo "Fill" (rellenar) en caso contrario las figuras serán dibujadas sin relleno. Si el modo "Fill" está activado, las figuras se rellenarán, incluso si se dibujaron sin relleno cuando el modo "Fill" estaba desactivado.

Orden:Solid  
Primer punto:  
Segundo punto:  
Tercer punto:  
Cuarto punto:

Command:Solid  
First point:  
Second point:  
Third point:  
Fourth point:

Inicialmente se introducen los puntos extremos del polígono, después los del otro lado o un sólo punto, en el caso de responder sólomente con tres puntos se generará un sólido triangular.

Los puntos se deberán introducir de manera diagonal o en una secuencia triangular. La introducción de dos respuestas nulas en una fila se dará por terminada la orden.

\*\*

Nota:

En el caso de que el modo "Fill" no estuviera activado en el momento de realizar un solido y posteriormente se quisiera rellenar se debiera activar este y auxiliarnos de "Regen".

\*\*

### 3DLINE:

Esta orden es similar a la orden "Line". Despliega el siguiente formato:

Orden:3Dline  
Del punto:  
Al punto:

Command:3Dline  
From point:  
To point:

Donde se tendrán que proponer los puntos que definan a ésta. En el caso de no querer continuar con ésta orden, bastará responder con ENTER cuando nos pregunta el siguiente punto.

### EDIT

A continuación se nombrarán las órdenes del comando de edición "Edit" las cuales nos sirven para dar forma final a un dibujo; éstas órdenes no son todas las que se encuentran dentro de dicho comando sin embargo, son las que no se han nombrado por no pertenecer a la barra de opciones del menú de edición; sí no exclusivamente son llamadas de éste.

```
EDIT-----<
1----- ARRAY
1----- ATTEDIT
1----- CHANFER
1----- DIVIDE
1----- EXPLODE
1----- MEASURE
1----- OFFSET
1----- ROTATE
1----- SCALE
```

## ARRAY:

Cuando el usuario decide realizar copias de objetos previamente seleccionados agrupados en una forma estructurada, ya sea en forma de rectángulo o círculo podrá hacer uso de ésta orden.

Su finalidad: Produce copias en forma rectangular organizada por filas y columnas como así también, en forma circular organizada mediante coordenadas circulares o polares dándole un determinado valor a su ángulo.

Orden:Array

Designar objetos:(indicar lo que se desea copiar)

Matriz Rectangular/Polár (R/P):

Command:Array

Select objects:(Show what to copy)

Rectangular/Polár array (R/P):

Cuando el usuario selecciona la R para indicar que se desea trabajar con una matriz rectangular, AutoCAD preguntará por el número de filas y por el número de columnas; es importante hacer referencia a que AutoCAD por default marca como número de columnas uno.

Además de preguntar por el número de filas y columnas lo hará también por la distancia existente entre filas y entre columnas.

Número de filas:

Número de columnas <1>:

Casillero o distancia entre filas:

Distancia entre columnas:

Para éste caso los valores que se indiquen negativamente AutoCAD los interpretará como copias que deben situarse a la izquierda del dibujo original o bien hacia abajo del mismo.

Cuando se elige C, es necesario indicar los dos extremos de un rectángulo pues la copia se realizará dentro de una casilla.

Cuando por el contrario el usuario decide hacer una selección polar lo que preguntará es:

Centro de la matriz:  
Número de elementos:  
Grados cubiertos <360>:  
Girar objetos a medida que se copian:

AutoCAD con el propósito de facilitar la construcción de la matriz; calculará la distancia entre el centro de la matriz con respecto a un punto de referencia. Este punto depende básicamente del tipo de entidad con la que el usuario esté trabajando.

Punto	Punto de inserción.
Círculo, arco	Centro.
Bloque, forma	Punto de inserción.
Texto	Punto del comienzo del texto.
Línea, trazo	Un extremo (el más cercano al centro de la matriz).

Como referencia final es importante recordar que cuando se desea que los objetos sean girados a medida que son copiados sólo, debe de contestarse con una S cuando AutoCAD nos haga la pregunta de si se desea hacer el giro de los objetos.

ATTEDIT:

El manejo de esta orden nos permite editar un atributo independientemente del bloque con el que esté asociado. Además ésta orden nos da la facilidad de realizar cambios

individuales o globales, haciendo cambios de un sólo valor o de un conjunto de atributos en una sola ocasión.

Su finalidad: Modifica las características de los atributos; independientemente del bloque en el que se encuentre.

```
Orden:Attedit
  Editar atributos uno a uno?<S>:
  Nombre del bloque<*>:
  Identificador del atributo<*>:
  Valor del atributo<*>:
```

```
Command:Attedit
  Edit attributes one by one?<Y>:
  Block name specification<*>:
  Attribute tag specification<*>:
  Attribute value specification<*>:
```

Cuando el usuario ha contestado afirmativamente con una S por default; la edición de atributos se hará uno a uno y únicamente será en los atributos que sean visibles en pantalla. La edición de atributos lo que realiza es cambiar el valor, la posición, la orientación la longitud entre otras propiedades.

Cuando lo que se desea es que la edición se realice globalmente se deberá contestar con una N.

No olvidemos que el asterisco (\*) se utiliza como comodín para indicar <<todos>> y que otro de los comodines usuales es la interrogación (?); y que se utiliza para sustituir a los caracteres, teniendo en cuenta su localización.

Para realizar la edición de atributos en forma individual lo primero que debe hacerse es la selección de los bloques y atributos que el usuario desea editar. Esto se realiza conforme a un desplegado de preguntas. A continuación uno



designará que atributo se editará, mediante la selección de entidades.

Cuando el atributo a sido seleccionado; éste será marcado con una X y el aviso de edición estará relacionado conforme al atributo que se haya definido previamente, pero se tendrán las siguientes propiedades:

Valor/Posición/longitud/Angulo/Estilo/  
Nivel/Color/Siguiente/<Siguiente>:

Val/Pos/Hgt/Anq/Atyle/Lay/Color/Nxt/  
<N>:

Las letras mayúsculas determinan la opción, que cambia el valor, la posición, longitud, etc. Sin embargo la opción N situará la marca sobre el siguiente atributo seleccionado, en caso de que éste atributo exista, pero si no, se sale de la orden.

Para el caso del modo de edición global, aparecerá un mensaje en pantalla:

Edición global de los valores  
Edición sólo de atributos visibles?<S>:

Global edit of attribute values  
Edit only Attributes visible on  
screen?<Y>:

Si el uuario contesta con ENTER se continuará con las siguientes preguntas:

Seleccione atributos:

Select attributes:

El mecanismo de selección de entidades determina los atributos a los que se les cambiará valor, ésto se llevará a cabo mediante las siguientes preguntas:

Cadena a cambiar;  
Nueva cadena:

String to change:  
New string:

En caso de que sólo exista un carácter incorrecto dentro del atributo; se puede realizar la especificación mediante la pregunta de "Cadena a cambiar", e inmediatamente indicando el cambio correcto en la pregunta de "Nueva cadena".

\*\*

Nota: Para una respuesta negativa dentro de "Edición solo de atributos visibles?" nos llevara a activar el texto de pantalla para que posteriormente se regenere el diseno. Pues de esta forma se seleccionarán todos los atributos del diseño.

\*\*

#### CHAMFER:

Esta orden trabaja mediante la unión de dos líneas las cuales forman una esquina mediante otra línea.

Su finalidad: Está orden realiza un chaflán en una esquina formada por dos polilíneas o simplemente de la unión de dos líneas.

Orden: Chamfer  
Polilínea/Tamaño/<designar primera línea>:  
-T: Características del chaflán  
-P: La polilínea será afectada por todo el chaflán.

Command: Chamfer  
Polyline/Distancias/<select first line>:  
-D: Set chamfer distances  
-P: Chamfer entire polyline

Esta orden afectará mediante el cambio de un chaflán

nuevo el empalme que se tenga o el chaflán anterior.

#### DIVIDE:

Esta orden permitirá hacer un número determinado de divisiones en una entidad, la cual puede ser un arco una línea un círculo o una polilínea.

Su finalidad: Divide en partes iguales una entidad colocándoles marcas en los puntos de división.

Orden:Divide  
Designar objeto a dividir:(apuntar)  
<Número de segmentos >/Bloque:

Command:Divide  
Select object to divide:  
<Number of segments>/Block:

Después de que se contesta la pregunta sobre la designación del objeto; si éste se realiza mediante una ventana se listarán los segmentos en los que se ha dividido la entidad.

Si el usuario contesta a la segunda pregunta con una B lo que se estará indicando es que se desea realizar por bloque y AutoCAD desplegará lo siguiente:

Nombre del bloque a insertar:  
Alinear bloque con objeto<S>:  
Número de segmentos:

Block name to insert:  
Align block with object?<Y>:  
Number of segments:

El nombre del bloque debe estar definido en el dibujo actual; si se contesta afirmativamente en la pregunta de alineación de bloque con objeto, lo que sucederá es que el

bloque se girará sobre su punto de inserción y de tal manera que el bloque y el objeto dividido sean tangentes.

#### EXPLODE:

Esta orden lo que realiza es una descomposición de un todo dadas sus partes que lo conforman.

Su finalidad: Descomponer un bloque en sus entidades elementales o una polilínea en simples líneas y arcos.

Orden:Explode  
Designar referencia de bloque o polilínea

Command:Explode  
Select block reference, polyline, or dimension:

Como podemos observar mediante ésta orden se pueden explosionar como su nombre nos lo indica un bloque; en caso de que lo que se desea explosionar sea una polilínea la información que esta contenga sobre grosor; se perderá y las líneas quedarán reducidas al punto medio de la polilínea.

#### MEASURE:

Esta orden es muy similar a la orden "Divide" pues coloca marcas en las entidades como lo son los círculos arcos líneas y polilíneas en intervalos determinados.

Su finalidad: Esta orden gradua un objeto estableciendo marcas en intervalos regulares.

Orden:Measure  
Designar objeto a graduar:(apuntar)  
<longitud del segmento>/Bloque:

Command:Measure  
Select object to measure:(point)  
<Segment length>/Block:

Cuando se contesta con una B para indicar que se trabajará mediante un bloque se desplegarán las siguientes preguntas:

Nombre del bloque a insertar:  
Alinear bloque con objeto <S> ?:  
Longitud del segmento:

Block name to insert:  
Align block to object:  
Segment length:

Cuando se inserta un bloque el cual se encuentra previamente definido en lugar de dibujar un punto; este bloque podrá alinear su ángulo de inserción respecto a la entidad.

#### OFFSET:

Particularmente ésta orden nos muestra una de las ventajas interesantes que nos ofrese AutoCAD, pues nos permite dibujar líneas paralelas en forma semejante a una regla, como así también nos permite manejar entidades curvas.

Su finalidad: Esta orden construye una entidad paralela a otra en el caso de líneas y polilíneas y en caso de que se trate de arcos o círculos lo hará concéntricamente.

Orden:Offset  
Distancia o punto atravesado <último>:  
Designar objeto a trasponer:

Command:Offset  
Offset distance or Through <last>:  
Select object to offset: (point to the object)

## ROTATE:

Esta orden nos permite girar una entidad en base a un punto fijo el cual es denominado como punto base.

Su finalidad: Es una orden que se utiliza para girar entidades con respecto a su punto base, haciendo indicación del valor del ángulo de rotación.

Orden: Rotate  
Designar objetos: (designarlos)  
Punto de base: (punto)  
<Angulo de rotación>/Referencia:

Es importante mencionar que dentro del formato se puede hacer girar distintos objetos, de diferentes modos, como lo son:

- M : Múltiples objetos elegidos.
- V : Ventana que encierra un conjunto de entidades.
- U : Último objeto introducido.
- B : Borrar una entidad del conjunto seleccionado.
- Q : Quitar objetos.
- A : Añadir después de quitar los no deseados.

A continuación de la designación de objetos lo que se nos pide es indicar el punto sobre el cual se desea que sea la rotación de nuestro objeto. La siguiente pregunta es para dar el valor del ángulo, recordando siempre que los valores positivos indicarán giros antihorarios y los valores

negativos indicarán giros en sentido de las manecillas del reloj, éstos giros siempre dependerán de la orientación que tenga nuestro objeto.

Para el caso en que se halla dado como respuesta "Referencia" se desplegarán las siguientes preguntas:

Angulo de referencia <0>:

Nuevo ngulo:

Primer punto:

Segundo punto:

Rotation angle <0>:

New angle:

First point:

Second point:

En donde el ángulo de referencia se marcará de forma visual apuntando a los dos extremos de una línea sobre la que se realizará el giro, resultando el ángulo de marcar un tercer punto, medido desde la base de la línea.

#### SCALE:

Esta orden sirve para modificar la escala de las entidades seleccionadas. Para hacer uso de éste comando lo que se requiere es primeramente haber dado un punto base y determinar la nueva escala con la que se desea trabajar. Esto se podrá llevar a cabo dando un valor de escala o mediante alguna referencia.

Su finalidad: Esta orden realiza ampliaciones o disminuciones de las entidades que se hayan escogido.

Orden:Scale

Designar objetos:(designarlos)

Punto de base:(punto)

<Factor de escala>/Referecia:

Command:Scale  
Selec object:(do so)  
Base point:(point)  
<Scale factor>/Reference:

Si se desea que el dibujo aumente o disminuya deberá de contestarse con un ENTER a la última pregunta y dar posteriormente el nuevo factor de escala.

Nuevo factor de escala <actual>:

New scale factor <current>

Pero en caso de que se elija R, de referencia, se formularán las siguientes preguntas:

Longitud de referencia<1>:  
Nueva longitud:

Reference length<1>:  
New length:

## INQUIRY

INQUIRY este es otro de los comandos del menú de editor de AutoCAD el cual tiene como objetivo facilitar al usuario toda clase de información sobre las características de su diseño a través de sus ordenes como a continuación podremos ver.

```
INQUIRY-----<
1----- AREA
1----- DBLIST
1----- DIST
1----- HELP
1----- ID
1----- LIST
1----- STATUS
1----- TIME
```



## AREA:

Esta orden lo que realiza es un cálculo sobre el área que se encuentra determinada por un conjunto de puntos los cuales han sido determinados por el diseñador.

Su finalidad: Calcula el espacio encerrado por una serie de puntos; como así también, el perímetro del espacio encerrado.

Orden:Area  
<primer punto>/Entidad/Suma/Resta:

Para el caso en que el usuario halla tomado la opción de "primer punto" se desplegarán las siguientes preguntas:

primer punto:  
Siguiete punto:  
Siguiete punto:  
Siguiete punto: (ENTER para finalizar)

Command:Area  
<First point>/Entity/Add/Subtract:

Para el caso de selección de la opción de "<First point>".

First point:  
Next point:  
Next point:  
Next point: (ENTER to end point entry)

Además de poder realizar cálculos sobre áreas y perímetros AutoCAD nos permite realizar sumas y restas de áreas.

## DBLIST:

Esta orden nos sirve para tener un control sobre los errores de las entidades de nuestro dibujo, pues al hacer uso de ésta orden nos listará todos los objetos de nuestro diseño. Cuando lo que se desea es obtener un listado a través

de la impresora se obtiene pulsando CTRL-P, que permitirá detectar errores y poder corregir errores en la ubicación, tamaño y otras características de los objetos trazados.

Su finalidad: Lista la información almacenada en la base de datos referente a las entidades actualmente presentes en el dibujo.

Orden:Dblast

Command:Dblast

En algunas ocasiones lo único que el usuario pretende es tener un control de tipo visual, es por ésto que mediante la orden "Dblast" podrá obtenerla en pantalla, en muchas ocasiones esta información suele ser demasiada dado el tamaño del diseño y es por ésto que mediante la pulsación de CTRL-S podrá parar el listado que en pantalla aparece para poder analizar su trabajo, cuando el usuario desee continuar lo único que debe hacer es pulsar cualquier tecla y su listado continuará.

DIST:

Permite medir la distancia existente entre dos puntos designados y el ángulo entre los mismos, con respecto al eje X y con respecto al eje Y indicando posteriormente el resultado en las unidades elegidas por el usuario.

Su finalidad: Nos permite visualizar la distancia y su ángulo entre dos puntos:

Orden:Dist  
Primer punto:  
Segundo punto:

Command:Dist  
First point:  
Second point:

## HELP:

Esta orden nos permite obtener información sencilla sobre las órdenes de AutoCAD.

Su finalidad: Permite obtener información sobre las órdenes contenidas en AutoCAD.

Orden: Help (o ?):  
Nombre de la orden (ENTER para  
Contener la lista.

Command: Help (or ?):  
Command name (ENTER for list):

Cuando se desea contestar con el nombre de una orden lo que se visualiza en pantalla es toda la información referente a la misma contenida en el fichero ACAD.HLP. Si se desea obtener la información de todas las ordenes se debe de contestar con una "?".

## ID:

Esta orden nos permite identificar la localización de un punto señalándolo únicamente y nos desplegará sus coordenadas.

Su finalidad: Es localizar un punto identificando sus coordenadas.

Orden: ID  
Punto: (punto a identificar)

Command: ID  
Point: (point)

Finalmente en pantalla aparecerá lo siguiente:

X=(coord.X)    Y=(coord.Y)    Z=(coord.Z)

Mediante ésta orden se nos facilita la visualización de la información almacenada sobre los objetos o entidades que conforman a nuestro diseño.

Su finalidad: Visualizar la información que se almacena en la base de datos de todo nuestro diseño o de un conjunto de entidades previamente seleccionadas.

Orden:List  
Designar objetos:(su elección)

Command:List  
Select object:(select)

Automáticamente después de contestar a las preguntas anteriores en la pantalla de gráficos aparecerá un listado haciendo referencia a su posición, capa y a los parámetros que lo conforman, como son centro, longitud, área, etc. Como en muchas ocasiones esta información suele ser demasiado extensa para ser desplegada en una sola pantalla; contamos con tres controladores, CTRL-S el cual nos permite parar momentaneamente el listado en pantalla (el cual es activado pulsando cualquier otra tecla), CTRL-P que nos permite mandar a impresión la información y CTRL-C que nos permite cancelar la operación de impresión.

Esta orden nos da opción a un submenú para la selección de objetos: ("W") ventana, ("L") último, ("P") previo, ("C") cruzando, ("U") quitar, ("AD") añadir y ("R") revocar.

STATUS:

Este comando nos da información relativa a los modos,

niveles, extensiones del diseño elevación, etc. sobre nuestro diseño actual, como así también, nos proporciona la memoria libre del CPU, la del directorio actual y la del espacio en Kbytes disponibles.

Su finalidad: Genera una estadística sobre el dibujo actual en pantalla.

Orden:Estado

Command:Status

#### TIME:

Esta orden nos permite visualizar parámetros relacionados con el tiempo como lo son: fecha, hora; como así también, otros parámetros como lo son: hora actual, fecha de la creación del dibujo, última actualización, total de días en editor de dibujo y cronómetro del usuario.

Su finalidad: Visualizar el contenido actual de las variables de fecha y hora.

Orden:Time

Command:Time

La orden de "Time" contiene un submenú que nos da las opciones de activar la cuenta del cronómetro del usuario, desactivar la cuenta del cronómetro, poner el cronómetro en cero y visualizar los valores actuales de "Tiempo".

#### LAYER

Layer es una orden que se encuentra asociada a los niveles de dibujo, la cual nos permite crear, cambiar, definir tipos de línea, color, activar y desactivar capas.

```

LAYER-----<
1----- ?
1----- MAKE
1----- SET
1----- NEW
1----- ON
1----- OFF
1----- COLOR
1----- LTYPE
1----- FREEZE
1----- THAW

```

Su finalidad: Permite crear, cambiar y establecer las capas que se utilizarán en un determinado dibujo.

Orden:Capa  
 ?/EST/DEF/CRE/ACT/DES/COLOR/TLIN/INUT/  
 REUT:

Command:Layer  
 ?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/  
 Freeze/Thaw:

Las opciones que aquí se manejan son las siguientes:

? : Esta opción nos permite listar las capas existentes. Dado que cada capa tiene un nombre, el cual es utilizado como referencia. A través de ésta opción podemos obtener información sobre las capas definidas con sus respectivos nombre, estado, color y tipo de línea de cada capa.

Set : Esta opción nos permite activar una de las capas que existe ya; con el fin de que las objetos que se han diseñado se localicen en ésta. Cuando se responde

con una S para aceptar ésta opción nos desplegará la siguiente pregunta:

Nueva capa actual <actual>:

New current layer <current>:

**Make** : Esta opción crea y activa una capa y se encuentra disponible en las últimas versiones pues para dar mayor versatilidad al paquete nos proporciona una conjunción sobre Set y New, es decir nos permite crear y activar al mismo tiempo una capa.

**New** : Mediante ésta opción se nos permite crear un nuevo nivel o capa; mediante la contestación de una N; e inmediatamente se indicará el nombre del nivel que se está creando. Esta opción nos da la facilidad de poder crear uno o más niveles a la vez mediante la indicación de distintos nombres separados por comas.

**ON/OFF** : Esta es una de las opciones que se han manejado en otras órdenes la cual nos activa y nos desactiva respectivamente; ésta opción nos da la facilidad de poder visualizar únicamente las capas que el usuario desee trabajar o mandar a impresión, mientras que las capas que se encuentran desactivadas sólo formarán parte de la base de datos hasta que el usuario las active.

**Color** : Color es una opción muy parecida a tipo de línea pues AutoCAD mantiene un código de colores que podrán ser especificados a través de los niveles ya sea por su nombre o por su número. Cuando el usuario desea cambiar el color del nivel, lo que debe de hacer es pedir dentro de "Layer" la opción de color indicandolo con una C pues de esta forma se desplegará otra pregunta en donde se pide el cambio de otro color o la aceptación del color actual.

**Ltype** : Esta es una opción que nos permite establecer un determinado tipo de línea por cada capa; es por ésto que las entidades que se encuentren en éstas se visualizarán dado el tipo de línea especificada previamente por capa.

Al igual que la opción anterior éste tipo de línea podrá ser modificado cuando al tomar la opción se modifique el tipo de línea actual.

**Freeze** : "Freeze" congela las capas; es decir, inutiliza las capas. Esta opción tiene una gran ventaja, pues al dejar inmóvil las capas congeladas; la regeneración del diseño es mucho más rápida porque sólo regenerará las capas que no se encuentren congeladas y se podrá trabajar con mayor rapidez.



Thaw

: Esta opción funciona de manera inversa a "Freeze", pues lo que hace es descongelar las capas que se hallan congelado con la opción "Freeze". Es importante mencionar que las opciones de "ON/OFF" no funcionarán mientras las capas se encuentren congeladas.

## SETTINGS

A continuación se explicará los subcomandos que pertenecen al comando de SETTINGS.

Dentro de éste comando contemplaremos órdenes que permiten establecer las características iniciales de un dibujo: unidades, color, tipo de línea, etc. Todas ellas están agrupadas en el menú principal bajo la denominación de "Settings".

```
SETTINGS---<
1----- APERTURE:
1----- AXIS:
1----- BLIPS:
1----- COLOR:
1----- DRAGMOD:
1----- ELEV:
1----- GRID:
1----- LINETYPE:
1----- LIMITS:
1----- LTSCALE:
1----- OSNAP:
1----- QTEXT
1----- NEXT
1----- SETVAR:
1----- SNAP:
1----- STYLE:
1----- TABLET:
1----- UNITS:
```

### APERTURE:

AutoCAD utiliza una redcilla que sirve de mira electrónica para detectar entidades. Su tamaño puede controlarse en función de los elementos que componen cada imagen (pixels - La resolución es medida por el número de pixels que el dispositivo puede desplegar. Un pixels puede ser descrito como la unidad libre más pequeña de luz que

puede producir la pantalla. En el caso de un sistema de color, un pixel es la unidad más pequeña de luz que se contiene como color elemental - el rojo, verde y el azul - . Entre más pixels puedan ser desplegados en una tarjeta y en un monitor se tendrá una mejor resolución).

Su finalidad: Controla el tamaño de la mira empleada en la selección de objetos.

Orden:Aperture  
Altura de la mira para referencia  
entidades ( 1 a 50 pixels)  
<10>: número.

Command:Aperture  
Object snap target height (1-50 pixels)  
<default>: number.

Esta es una forma en que el usuario introducirá el número de elementos que considere oportuno. El dibujo prototipo con el que se carga AutoCAD tiene un valor, por omisión, de 10 pixels.

Esta mira se emplea en la selección de entidades mediante la orden "Osnap"; como se explicará más adelante.

#### AXIS:

Esta orden visualiza el eje X e Y como reglas graduadas. En donde la graduación queda establecida por el usuario:

Su finalidad: Visualiza un par de ejes graduados a largo de los bordes de la pantalla.

Orden:Axis  
graduación (x) o ACT/DES/ASP/Forzcoor:

Demostración de las rejillas  
que se obtienen mediante la  
orden de Axis; con una gradua-  
ción de 0.5 cm.

AutoCAD

\*\*\*  
Setup

BLOCKS

DIM:

DISPLAY

DRAW

EDIT

INQUIRY

LAYER:

SETTINGS

PLOT


UCS:

UTILITY

3D

ASHADE

SAVE:



Drawing editor.  
Loaded menu C:\CAD9\ACAD.mnx  
Command:

FIGURA- AXIS

Command:Axis  
Tick spacing (x) or ON/OFF/Snap/Aspect  
<default>:

El valor por omisión es el correspondiente al dibujo prototipo o al último valor seleccionado, por el usuario; el cual es por lo general de cero. La graduación se activa o desactiva respectivamente con "ON" u "OFF". Si el valor introducido en la graduación resulta muy pequeño aparece el siguiente mensaje:

Trazos de graduacion demasiado cerca.

Trace of graduation very enclosure

Si el usuario introduce un valor superior observará el mismo número de espacios en el eje X y en el eje Y. Puede establecerse una graduación distinta mediante una de las alternativas que ofrece "Axis" la cual es Aspecto ("Aspect"). Como resumen se puede establecer la siguiente lista:

Tick spacing (X): Un número solo, determina la distancia entre trazos medido en unidades de dibujo. Un número seguido de X (NX), establece una graduación múltiplo N veces del intervalo ajustado para "Forzcoor".

ON : Activa la graduación de los ejes.

OFF : Desactiva.

Snap : Determina una graduación idéntica al intervalo asociado a "Forzcoor".

ASPECT : Permite utilizar escalas de graduación distintas para los ejes X e Y.

#### BLIPS:

La tarea de éste comando es dibujar marcas auxiliares cada vez que se designa un punto. Estas marcas se suprimen si se desactiva BLIPS. El formato es:

Su finalidad: Su activación posibilita la colocación de marcas auxiliares cada vez que se dibuja un punto.

Orden:Blips  
ACT/DES/<ACTUAL>:

Command:Blips (Blipmode)  
ON/OFF/<current>:

#### COLOR:

La orden COLOR permite controlar el color de cada entidad particular estableciendo, incluso, colores para las distintas capas.

Su finalidad: Permite controlar el color de una entidad o de una capa.

Orden:Color  
Nuevo color para entidad(es) <actual>:

Command:Color  
New entity color <current>:

Notas:           1- rojo (red)   2- amarillo (yellow)  
                  3- verde (green) 4- ciano (cyan)  
                  5.- azul (blue)   6- Magenta (magenta)  
                  7- blanco (white).

El usuario puede contestar con número de color entre 1 y 255 ó, en general, con un nombre de color normalizado. Estos colores son los mencionados con anterioridad.

De ésta forma, si el color elegido es el Rojo (1), todas las entidades que se dibujen a partir de ese momento tendrán ese color, en tanto no se utilice la orden "Color" y su utilización.

Por último, el usuario puede observar que el menú de "Color" dispone de dos opciones más por capa, los nuevos objetos dibujados adoptan el color asociado a la capa en la que se dibuja actualmente. Los objetos que se dibujan por bloque se trazarán en blanco hasta que sean agrupados en un bloque.

A partir de ahí, en cada inserción del bloque, los objetos adaptarán el color elegido en la insercción.

#### DRAGMODE:

AutoCAD dispone de la característica DRAGMODE que permite dibujar ciertas entidades (círculos, arcos, líneas, polilíneas) de forma interactiva, es decir, si se traza un círculo una vez fijado su centro, el radio se desplazará a medida que se desplaza el cursor o señalizador describiendo

distintos círculos, hasta que, al pulsar ENTER, se hace la elección definitiva.

Algo parecido ocurre con una línea. Fijado el primer punto, el segundo queda unido con éste mediante una línea discontinua. Desplazando el segundo punto la línea que une el primer punto se arrastra de forma sincronizada.

Esta forma de trabajo puede hacer lento el trazado de entidades si no se dispone de un ordenador con suficientes prestaciones (velocidad, coprocesador...).

Su Finalidad: "Dragmode" es una característica aportada por AutoCAD que posibilita el trazado de entidades de forma interactiva. Dependiendo de las características técnicas del ordenador puede desaconsejarse su activación al producir trazos lentos.

Orden: Dragmode  
Des/Act/Auto<actual>:

Command: Dragmode (Drag)  
ON/OFF/Auto<current>:

Claramente se observa que "OFF" (desactiva) y "ON" (activa) "Dragmode". Si la orden está en Auto se habilita la característica de arrastre cada vez que sea posible, es decir, para cualquier orden que la tenga prevista, sin necesidad de que el usuario active "Dragmode" en ese momento.



## ELEV:

La orden ELEV, permite establecer la elevación del plano Z y la altura especificada de un objeto.

Su finalidad: Esta orden forma parte del nivel 3D, permitiendo designar una elevación y una altura para un determinado objeto.

```
Orden: Elev
Nueva elevación actual <actual>:.....
(ENTER o NUMERO).
Nueva altura del objeto <actual>:.....
(ENTER o NUMERO).
```

```
Command:Elev
New current elevation <current>:.....
(ENTER o NUMBER).
New current thickness <current>:.....
(ENTER o NUMBER).
```

La primera pregunta establece la elevación del plano Z. El valor por omisión es cero. Se pueden asociar valores positivos, por encima del plano  $Z=0$ , o negativos, por debajo del mismo. Para que el lector pueda interpretar mejor el sentido de esta opción, se puede pensar en el procedimiento necesario para colocar un cilindro sobre la tapa superior del otro. Evidentemente sería necesario construir el primer cilindro apoyado sobre tierra, plano  $Z=0$  (Nueva elevación actual objeto del  $\langle 0 \rangle$ :ENTER), dotarle de una altura, por ejemplo 8 unidades (Nueva altura del objeto actual  $\langle \ \rangle$ : 8), y a partir de aquí apoyar el segundo cilindro sobre el anterior eligiendo un plano  $Z=8$  para que coincida la tapa superior del primer cilindro. Para éste propósito se utilizaría la orden "Elev" respondiendo a la primera pregunta con un valor 8 y a la segunda con el correspondiente a la altura del segundo cilindro.

La secuencia de órdenes necesarias sería:

ORDEB:ELEV

Nueva elevación actual < >:0

Nueva altura del objeto actual < >:8

ORDEN:CIRCULO

3P/2P/TTR/ <centro>: (apuntar)

Di metro/ <radio>: (introducir valor del radio)

ORDEN:ELEV

Nueva elevación actual < >: 8

Nueva altura del objeto actual< >:4

ORDEN:CIRCULO

3P/2P/TTR/ <centro>: (apuntar)

Diámetro/ <radio>: (introducir valor del radio)

Cada orden "Elev" suministra nuevos valores para la elevación del plano Z y para la altura del objeto. Estos valores seguirán vigentes para todos los objetos que se tracen a partir de ese momento. El usuario debe tener precaución en éste sentido y modificar, si procede, mediante una nueva orden "Elev", los valores para aquellas nuevas entidades para las que esto sea necesario.

GRID:

La orden GRID, (en algunas versiones Trama), visualiza una rejilla de referencia con un espacio fijo entre cada par de puntos. Se puede activar y desactivar con gran facilidad. El espaciado elegido por el usuario debe corresponder con el valor más pequeño de resolución de su dibujo. Por ejemplo, si se trabaja en el diseño de muebles, es aconsejable elegir un espaciado de una unidad (centímetro), siempre que ésta sea la unidad con la que se trabajará posteriormente.

Su finalidad: Esta orden posibilita la visualización de una rejilla concebida como ayuda para la ubicación de objetos en pantalla.

Orden:Grid  
intervalo (x) o ACT/DES/ASP/forzcoor  
<actual>:

Command:Grid  
Grid spacing (x) or ON/OFF/Snap/Aspect  
<current>:

Las posibles opciones son:

Intervalo (X) : Introduciendo un sólo número se determina el espacio entre los puntos de la rejilla medidos en unidades de dibujo. Si el número está seguido de una X (NX), define el espacio como múltiplo, N veces, del definido en "Forzcoor".

ON : Activa la rejilla con el valor elegido.

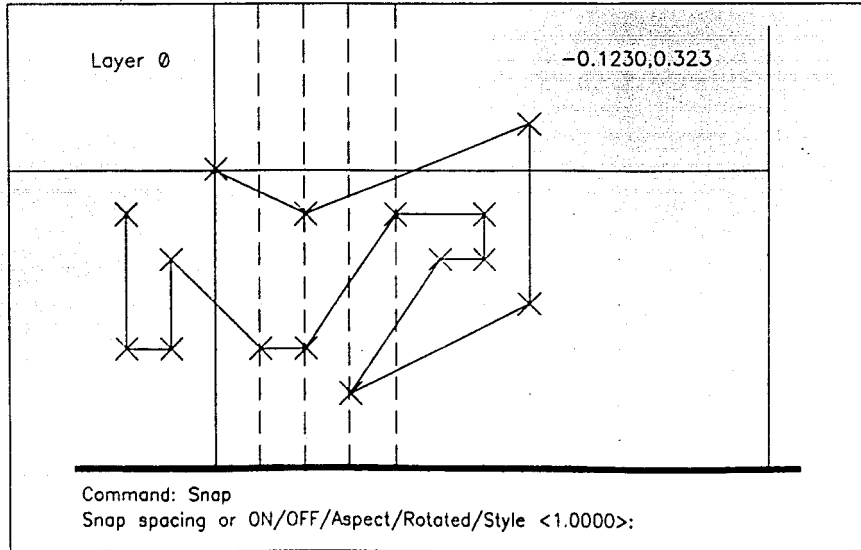
OFF : DESactiva la rejilla.

Snap : Hace coincidir el valor del espaciado de la rejilla con el paso de resolución de "Snap".

ASPECT : Permite definir rejillas con diferente espaciado para los ejes X e Y.

Como podemos observar el espaciado de la malla ayuda a realizar el trabajo; sin embargo es conveniente poner el

Pantalla que representa al Snap con un Grid de 1.0000 el cual se coordina para saltar con el cursor la misma distancia.



FIGU-SNAP

espaciado de la malla igual que el espaciado de salto ("Snap").

#### LINETYPE:

La orden LINETYPE determina el tipo de línea que utilizan las entidades a dibujar. La elección puede hacerse entidad a entidad o bien generalizando para una capa. Pueden crearse tipos de línea propios del usuario. Sin embargo. Los tipos de línea estándar están almacenadas en un fichero de biblioteca denominado ACAD.LIN, suministrado en el paquete.

Su finalidad: Con "Linetype" se determina el tipo de línea asociada a las entidades.

Orden:Linetype  
?/Crea/Def/Lee:

- ? : Lista los tipos de línea existentes en el fichero ACAD.LIN.
- Crea : Crea nuevos tipos de línea.
- Def : Define el tipo de línea actual.
- Lee : Carga tipos de línea de la biblioteca suministrada.

Commannd:Linetype  
?/Create/Load/Set:

Si el usuario teclea "?" recibirá los tipos de línea definidos.

La opción "Def" define el tipo de línea con el que se dibujarán las nuevas entidades.

LINETYPE ?/Crea/Def/lee:D  
Nuevo tipo de línea <actual>:

Se contestará con el tipo de línea que, a partir de ese momento, se desea utilizar.

La opción "Lee" informará sobre el tipo de línea que se desea visualizar. Se emplea a nivel informativo. AutoCAD pregunta:

Nombre de tipo de línea por cargar:  
Fichero en el cual buscar <nombre por omisión>:

La información se toma por omisión del fichero ACAD.LIN.

Este comando es de mucha utilidad ya que tanto en ingeniería como en arquitectura es importante hacer diferenciaciones en los trazos para designar diferentes ideas.

#### LIMITS:

Con ésta orden se define el tamaño de la pantalla que se utilizará con "papel" para trazar el dibujo.

Su finalidad: Permite establecer los límites inferior y superior sin modificar el dibujo actual.

Orden:Limits  
ACT/DES/Esquina inferior  
izquierda<actual>:  
Esquina superior derecha <actual>:

Command:Limits  
ON/OFF/lower left corner <current>:  
Upper right corner <current>:

Con "ACTiva (ON)" se comprueban los límites, es decir, si se introduce un punto fuera de estos límites, (papel en que podemos dibujar), se daría un mensaje de aviso.

Fuera de límites

Out limits

"DESactiva (OFF)" actúa de forma contraria; no avisa sobre si el punto está fuera de los límites, aunque memoriza su valor para una posible activación posterior.

Al comenzar un nuevo dibujo los límites vienen marcados por el dibujo prototipo, generalmente en pulgadas, con valores de 12 y 9 respectivamente para el eje X e Y.

Los valores por omisión no serán modificados si el usuario pulsa ENTER.

#### LTSCALE:

La orden LTSCALE permite al usuario del AutoCAD variar el tamaño de las entidades existentes; mediante el método de selección de entidades.

Su finalidad: Permite la ampliación o disminución de las entidades que el usuario desea modificar.

Orden:Ltscale  
Designar objetos: (designarlos)  
Punto de base: (punto)  
<Factor de escala>/Referencia:  
Command:Ltscale  
Select object: (do so)  
Base point: (point)  
<Scale factor>/Reference:

En caso de que se llegue a elegir "R" ("Reference"), se formularán las preguntas:

Longitud de referencia<1>:

Nueva longitud:

Reference length<1>:

New length:

Como podemos observar la última pregunta deberá contestarse con un número, de ésta manera se tomará como el factor de multiplicación o reducción, según sea mayor o menor que el aplicado a los objetos previamente señalados.

OSNAP:

Esta orden se emplea para hacer referencia a puntos característicos de las entidades. Con estos puntos se puede enlazar, insertar, trazar tangentes, perpendiculares, localizar centros, puntos finales, etc. en objetos específicos; éste método de conexión se llama salto a objetos ("Object snap") u "Osnap".

Su finalidad: Se utiliza para establecer los modos de referencia implícitos a entidades permitiendo, de ésta forma, atar automáticamente objetos a éstas entidades.

Orden:Osnap

Seleccionar objetos:

CEN/FIN/INS/INT/MED/CER/PTO/NIN/PER/CUA  
/RAP/TAN:...

Command:Osnap

Object snap modes:

CEN/END/INS/INT/MID/NEA/NOD/NON/PER/QUA  
/QUI/TAN:...



Las posibles opciones son las siguientes:

CEN	: CENTRO de un arco o círculo.
END	: Punto FINAL más cercano de arco o línea.
INS	: Punto de INSerción de: texto/bloque/forma o atributo.
INT	: INTERsección de: línea/arco/círculo.
MID	: Punto MEDio de arco o línea.
NEA	: Punto más CERcano de: arco/círculo/línea/punto.
NOD	: Entidad de PunTO más cercana.
NON	: Desactiva todos los modos ninguno.
PER	: PERpendicular a: arco/línea/círculo.
QUA	: CUAdrante de arco o círculo.
QUI	: BÚsqueda RAPida de un elemento.
TAN	: TANgente de arco o círculo.

De ésta manera puede hacerse una utilización múltiple de modos siempre que cada uno de ellos esté separado del siguiente por comas. "Osnap" seleccionará el punto o puntos que cumplan los modos de referencia. Sin embargo dentro de la mira existen varios puntos que cumplen con las condiciones cuando ésta tiene una determinada superficie la cual puede ser mayor o menor según el tamaño que se le halla especificado en "Aperture". Todos los puntos encerrados en la mira son candidatos al modo de referencia seleccionado.

A éste comando puede accederse mediante el menú principal que se encuentra del lado derecho de la pantalla, así como también utilizando el menú superior al que se accesa mediante el mouse.

## QTEXT:

La orden QTEXT permite que un texto sea visualizado rápidamente, mediante la delimitación de sus extremos inicial y final, así como también sus límites superior e inferior. Al utilizar este comando se logra tener una buena orientación del lugar donde se encuentra el texto y de las dimensiones de éste facilitando el trabajo del usuario.

Su finalidad: Es un interruptor que permite en su estado desactivado visualizar el texto de forma normal. Si está activado sólo se visualizarán rectángulos para establecer los límites de los textos, aumentando la velocidad de redibujado.

Orden:Qtext  
ACT/DES/<actual>:

Command:Qtext  
ON/OFF/<current>:

Usualmente está desactivado, visualizando todos y cada uno de sus caracteres. Esto puede hacer lento el trabajo cuando se redibuja o carga un trabajo que se halla realizado anteriormente. De cualquier manera puede activarse o desactivarse.

## SETVAR:

AutoCAD establece modos, tamaños y límites para los dibujos prototipos; los cuales podrán ser modificados siempre y cuando el usuario así lo desee.

Su finalidad: Permite la visualización y cambio de

variables que AutoCAD contiene.

```
Orden:Setvar  
Nombre de la variable o ?:  
Nuevo valor para (nombre de la  
variable) <actual>:
```

```
Command:Setvar  
Variable name or ?:  
New value for varname <current>:
```

En caso de que se conteste con "?" se visualizar en la pantalla en modo texto, los nombres y valores de las variables: el usuario puede obtener un listado mediante "CTRL-P" o haciendo una reproducción del contenido de la pantalla.

De ésta forma algunas variables podrán modificarse, mientras que otras son fijas y sólo podrán leerse. Si se elige el nombre de alguna variable con posibilidad de ser modificada en la pantalla aparecerá el siguiente mensaje;

```
Nuevo valor para <nombre de  
variable><valor actual>
```

```
New current <Property change> <value>
```

AutoCAD utiliza muchas variables; mediante un listado el usuario podrá darse una idea de las mismas. Dentro de las características encontramos: ángulo, base, acumulador de área (sólo lectura), base de la rejilla, base de insercción, acumulador de distancia (sólo lectura), elevación, escala, límites, etc.

De ésta manera el usuario del AutoCAD tiene la posibilidad de modificar los valores de las variables que no se encuentren señaladas para ser leídas únicamente.

## SNAP:

La orden SNAP obliga a que los puntos introducidos por medio del mouse, por medio de los cursores o mediante el digitalizador se asigne, automáticamente, al punto más próximo de una trama rectangular e imaginaria. Esta forma y su paso de resolución se eligen en la orden "Snap", si bien la visualización se consigue con la orden "Axis"; en donde se elige un paso de resolución el cual puede adoptar también "Snap".

Su finalidad: Define las características de una trama de puntos o "Rejilla".

Orden: Snap  
paso de resolución o  
ACT/DES/ROT/ASP/ESTILO <actual>:

Command: Snap  
Snap spacing or  
ON/OFF/Aspect/Rotate/Style<current>:

Las opciones son descritas a continuación:

On : ACTiva el modo "Snap" con los valores establecidos para la resolución, rotación y estilo.

OFF : DESactiva el modo "Snap".

Aspect : Posibilita la introducción de un espaciado distinto para los ejes X e Y. La secuencia sería:

Orden: Snap  
Paso de resolución o ACT/DES/ASPECTO/  
ROTACIÓN/ESTILO<1.00>:ASP(ENTER)

Espacio entre puntos horizontales:1  
Espacio entre puntos verticales: 0.5

**Rotate** : En algunas ocasiones puede resultar interesante cambiar la base (0,0) por otra o, incluso, desplazar un cierto ángulo la trama. La secuencia de órdenes sería:

Orden:Snap  
Paso de resolución o ACT/DES/ASPECTO/  
ROTación/ESTILO<valor>:ROT  
Punto base <0,0>: nueva base  
Angulo de rotación<0>: nuevo ángulo

**Style** : AutoCAD permite utilizar el estilo "Normal" o "Isométrico". Este último facilita el dibujo isométrico. Teniendo la siguiente secuencia:

Orden:Snap  
Paso de resolución o ACT/DES/ASPECTO/  
ROTación/ESTILO<valor>:EST  
NORMAL O ISOMETRICO:I  
Espacio vertical entre puntos: 1.5

#### STYLE:

Esta orden permite modificar los estilos existentes. Pues AutoCAD tiene disponibles tipos de textos o letras los cuales podrán ser llamados mediante esta orden.

Su finalidad: La orden "Style" permite crear y modificar los estilos de texto.

Orden:Style  
Nombre del estilo de texto (o?)<por omisión>:(nombre)

Fichero de tipo de letra<por omisión>:(nombre del fichero)  
Altura<por omisión>:(valor)  
Factor de proporción<por omisión>:(factor de escala)  
Angulo de inclinación<por omisión>:(ángulo)  
Reflejado hacia la izquierda?<S/N>  
Cabeza abajo?<S/N>  
Vertical?<S/N>  
(nombre)es el estilo  
Command:Style  
Text style name (or ?):(name)  
Font file<default>:file name  
Height<default>:(value)  
Width factor<default>:(scale factor)  
Obliquing angle<default>:(angle)  
Backwards?<Y/N>  
Upside-down?<Y/N>  
Vertical?<Y/N>  
(name) is now the current text style

Algunas de sus opciones permiten que los textos se visualicen como si se viera en un espejo, otra de sus opciones permite invertir la colocación del texto boca abajo.

También como podemos observar nos permite establecer distintos ángulos de inclinación. AutoCAD por default nos da como ángulo de inclinación de cero como también nos da un factor de 1 para el largo y el ancho del texto y nos da un tipo de letra standar.

#### **TABLET:**

La orden TABLET permite transformar el tablero en activado y desactivado, calibrando el tablero mediante digitalización de dibujos o configuraciones del tablero por menú.

Su finalidad: Se utiliza para configurar menús de tablero.

Orden:Tablet  
ACTivado/DESactivado/CALibrar/CFG  
<actual>:

Command:Tablet  
ON/OFF/CAL/CFG<current>:

ON : Activa el trabajo con el tablero.

OFF : Desactiva el trabajo con el tablero.

CAL : Calibra.

CFG : Configura el tablero por medio de menús y bibliotecas.

ON retorna del tablero al uso del menú, enseguida de la opción de desactivado. OFF convierte el menú del tablero y permite ver el área del tablero entera por digitalizado. El uso de la opción OFF es anterior a calibrado.

CAL : Te permite calibrar la tableta a un papel de dibujo conocido para el propósito de digitalizar el papel de dibujo dentro de AutoCAD. La secuencia es:

Digitalize el primer punto conocido:  
Dar las coordenadas para el primer punto:  
Digitalize el segundo punto conocido:  
Dar las coordenadas para el segundo punto:

Digitize first know point:  
Enter coordinates for first point:  
Digitize second know point:  
Enter coordinates for second point:

Asegurado el papel en la tableta digitalizadora, de tal manera que no ocurra movimiento. Se selecciona sobre el dibujo dos puntos que el usuario conoce y se decide que coordenadas se tendrán en aquellos dos puntos dentro de AutoCAD. Esos serán el primer y segundo punto en seguida se define la escala del dibujo.

CFG : Permite configurar la tableta para diferentes áreas de menú cuando se varía entre el menú. Si el área del menú se define con la misma área y con el mismo número de cuadros en cualquier área, no se necesitará reconfigurar el tablero, la secuencia es:

Dar el número de menú deseado del tablero (0-4) <default>:

Digitalice la esquina izquierda superior del área del menú n:

Digitalice la esquina inferior izquierda del área del menú n:

Digitalice la esquina inferior derecha del área del menú n:

Digitalice la esquina inferior izquierda de la pantalla apuntando el área:

Digitalice la esquina superior derecha de la pantalla apuntando el área:

Enter number of tablet menus desired (0-4) <default>:

Digitice upper left corner of menu area n:

Digitice lower left corner of menu area n:

Digitice lower right corner of menu area n:

Digitice lower left corner of screen pointing area:



Digitice upper right corner of screen pointing area:

n : Representa el número particular del área del tablero que se ha definido. Si se crea por definición un error en una de las esquinas, se debe ejecutar el comando nuevamente.

El área que se esta especificando incluye el área del menú de pantalla y puede ser accesado por medio del tablero o por medio de otro recurso apuntador.

#### UNITS:

Es una orden por medio de la cual los usuarios tienen la facilidad de modificar el número de cifras según las necesidades que tengan de precisión. Pues AutoCAD define previamente las unidades y su precisión para su dibujo prototipo.

Su finalidad: Establece los formatos de entrada de datos y los de visualización de las coordenadas en pantalla.

Orden:Units

Command Units

Sin embargo AutoCAD nos proporciona cuatro opciones para poder seleccionar un tipo de unidades:

1. Científico

2. Decimal
3. Pies y pulgadas I
4. Pies y pulgadas II

Elija de 1 a 4 <valor por omisión >:

Select 1 to 4 <default>:

Si el usuario puede observar en los últimos formatos se admiten el mismo tipo de unidades explícitamente. Sin embargo, suponemos que cada unidad de dibujo corresponde a una pulgada en pantalla. Si se selecciona 1 ó 2 lo que suele suceder, es que se utilizan unidades que no tienen valor concreto hasta el momento de salida por impresora o plotter.

Si se utiliza cualquiera de las tres primeras opciones se visualiza un menú para determinar la precisión:

Número de cifras a la derecha del punto decimal, 0 a 8 <por omisión>:

Number of cipher rader of decimal point, 0 to 8 <default>:

Para el último caso lo que suele suceder es que AutoCAD maneja fracciones de pulgada en vez de utilizar la notación decimal.

Denominador de la fracción más pequeña a visualizar (1, 2, 4, 8, 16, 32 64)<por omisión>:

Denominator of fraction mor litle to look (1, 2, 4, 8, 16, 32 or 64) <default>:

Después de que AutoCAD pide las unidades y su precisión lo que pide por último es el sistema de medición de ángulos:

1. Grados decimales
2. Grados/minutos/segundos
3. Grados centesimales
4. Radianes
5. Geodesia

Elija 1 a 5 <por omisión>:

Select 1 to 5 <default>:

El formato "Geodésico" visualiza los ángulos con orientación geográfica:

<N/S> ángulo <E/O>:

<N/S> angle <E/W>:

El ángulo se representa igual que en el formato grados/minutos/segundos teniendo siempre un valor inferior a 90 grados. Indica cuánto se aparta al Este o al Oeste con relación al Norte o Sur respectivamente:

0 grados = E  
90 grados = N  
180 grados = O  
270 grados = S  
45 grados = N 45d 0'0''E  
135 grados = N 45d 0'0''O  
315 grados = S 45d 0'0''E

0 degree = E  
90 degree = N  
180 degree = W  
270 degree = S  
45 degree = N 45d 0'0''E  
135 degree = N 45d 0'0''W  
315 degree = S 45d 0'0''E

Después de que se elige el formato de los ángulos, AutoCAD formula una pregunta, para información sobre las cifras en fracción decimal.

Cifras de fracción decimal para  
representación de ángulos (0 a 8) <por  
omisión>:

Cipher of decimal fraction for  
representation of angle (0 to 8)  
<default>:

Después pedirá la determinación del ángulo cero por omisión el cual se encuentra sobre el eje X:

Dirección para el ángulo 0:  
Este a las 3 = 0  
Norte a las 12 = 90  
Oeste a las 9 = 180  
Sur a las 6 = 270  
Designar la longitud del ángulo 0 <0>:

Direction for angle 0:  
East to 3 = 0  
North to 12 = 90  
West to 9 = 180  
South to 6 = 270  
Select to longitude of angle 0 <0>:

AutoCAD nos permite que cambiemos el sentido de medición de los ángulos; es decir, de sentido antihorario a sentido horario.

Desea que los ángulos se midan  
en sentido horario <valor actual>:

Do you want that the angle may be  
measured in horary touchy <default>:

En el caso de que el usuario conteste afirmativamente los ángulos y las rotaciones se harán en el sentido horario.

## UTILITY

Uno de los comandos que nos permite manejar órdenes propias del sistema operativo y ordenes que se relacionen con el intercambio de ficheros desde el programa de AutoCAD es el comando UTILITY, el cual consta de las siguientes subordenes:

```
UTILITY----<
1----- ATTEXT
1----- DXF/DXB
1----- FILES
1----- IGES
1----- MENU
1----- PURGE
1----- RENAME
1----- SCRIPT
1----- SLIDES
1----- EXTERNALD
          COMMANDS
```

### ATTEXT:

Esta orden nos permite crear un fichero en el disco para extraer atributos y poder analizarlos o usar otros programas o transferirlos a una base de datos.

Su finalidad: Extrae información sobre los atributos para posteriormente usarlos en programas de base de datos.

```
Orden:ATTEXT
Formato CDF, SDF o DXF de extracci n
de atributos (o entidades)? <C>:
```

```
Command:ATTEXT
Formato CDF,SDF,or DXF attribute
extract (or entities)? <C>:
```

Como se puede observar lo primero que debemos indicar es el tipo de fichero de salida. Para poder tener una idea más clara sobre éstos, explicaremos a continuación las distintas opciones.

**CDF** : Este es el formato de un fichero en donde los campos de cada registro se encuentra entre comillas y delimitados por comas. Este fichero tendrá un registro por cada referencia de bloque. Algunos programas que pueden leer este formato directamente son "BASIC" y "DBASE III".

**SDF** : Este es un formato normalizado que sirve para la entrada de datos para que lo trabaje una microcomputadora en una base de datos. Este formato no necesita de separadores pues la extensión de cada campo del registro se encuentra definida. Este fichero por cada bloque en el diseño contiene un registro.

**DXF** : Este formato transfiere un fichero a formato ASCII, el cual contiene los atributos de un diseño. Este tipo de formato es una variante del intercambio de fichero de diseño el cual contiene únicamente información sobre los atributos.

**Entities** : Esta es una opción que se utiliza para extraer únicamente los atributos que son de nuestro particular deseo y no

todos los que se encuentran en el diseño.

#### DXF/DXB:

La orden DXF tiene como función convertir un diseño con el formato "DXF", es decir lo transfiere al formato "ASCII".

Cuando el usuario desea cargar un fichero con el formato "DXF" deberá usar ésta orden.

Su finalidad: Leer un fichero con formato "DXF" para crear a partir de éste un dibujo.

Orden:DXFin  
Nombre del Fichero: (nombre)

Command:DXFin  
Name file: (name)

Para hacer uso de ésta orden es necesario elegir la primer opción del Menú Principal "Comenzar un nuevo dibujo" y a continuación pedir que se cargue el fichero y teclear el nombre del fichero de intercambio que se desea cargar.

Esta orden tiene una parte suplementaria la cual nos permitirá generar un fichero de intercambio a partir de un dibujo, ésta parte suplementaria se llama "DXFout".

Su finalidad: Crear a partir de un dibujo un fichero de intercambio con formato "DXF".

Orden:DXFout  
Nombre del Fichero: (nombre o ENTER)  
Precisión de cálculo: puntos decimales  
? (0-16) (o entidades) <6>:

Command:DXFout  
File name: (name or ENTER)  
Enter decimal places of accuracy  
(0 to 16) (or entities) <6>:

En ésta orden se puede contestar a la primer pregunta con un ENTER y por default tomará el nombre del dibujo; sólo con la extensión "DXF".

Para los archivos anteriores a la versión AutoCAD 2.1 se debe responder con el nombre del fichero y la extensión ".OLD", (viejo). A partir de la versión 2.1 los formatos "DXF" permiten seleccionar la precisión de calculo e, inclusive seleccionar las entidades que se contendrán dentro del fichero.

La orden "DXB" es muy parecida a la orden "DXF" pues también maneja ficheros de intercambio; pero a diferencia de los ficheros con formato "DXF", ésta orden carga ficheros de intercambio binario.

Su finalidad: Cargar fichero de intercambio binario.

Orden:DXBin  
Fichero DXB: (nombre del fichero)

Command:DXBin  
DXB file: (filename)

Para la última pregunta sólo debe contestarse con el nombre del fichero a cargar, pues AutoCAD supondrá la extensión.

IGES:

Es otro tipo de ficheros de intercambio con los que



cuenta AutoCAD que cumplen con las normas "IGES"; el cual posibilita el intercambio de ficheros de un paquete de diseño a otro.

Esta función está compuesta por dos órdenes, "IGESin" y la orden "IGESOUT".

Para la primer orden "IGESin" tenemos:

Su finalidad: Partiendo del dibujo de AutoCAD crear un fichero de intercambio con el formato "IGES ASCII".

Orden:IGESin  
Nombre del fichero: (nombre)

Command:IGESin  
File name: (name)

Para poder convertir un fichero de intercambio "IGES" a un dibujo AutoCAD de da la orden inversa "IGESout".

Su finalidad: Carga un fichero "IGES" para, a partir de éste crear un dibujo.

Orden:IGESout  
Nombre del fichero: (nombre)

Command:IGESout  
File name: (name)

En donde sólomente debe contestarse con el nombre del fichero que desea cargarse.

#### FILES:

Además de los ficheros que anteriormente hemos nombrado

existen otros que son generados a partir de los diseños realizados por AutoCAD. Estos archivos pueden ser accedidos tantas veces como se desee.

Mediante la orden "File" el usuario puede tener acceso a éstos archivos sin abandonar AutoCAD y de ésta forma nombrar, renombrar o copiar ficheros.

Su finalidad: Cargar un fichero "IGIES" para, a partir de éste crear un dibujo

Orden:File

Command:File

A continuación de dar la orden se desplegará el siguiente menú:

#### Menús utilitarios de Fichero

0. Salir del menú utilitarios de ficheros.
1. Listar ficheros de dibujo.
2. Listar ficheros designados por el usuario.
3. Borrar ficheros.
4. Renombrar ficheros.
5. Copiar ficheros.

Su elección (0 a 5) <0>:

#### File utilities menú

0. Exit file utilities menu.
1. List file
2. List file
3. Delit file
4. Rename files
5. Copi files.

La opción 0 : Nos regresa a la pantalla de dibujo.

La opción 1 : Nos lista los archivos con la extensión "DWG" que son archivos de

dibujo.

Esta opción nos preguntará sobre la unidad o el directorio que se desea listar. Al terminar de listarlos indicará el número de ficheros y regresará al menú de utilitarios.

La opción 2 : Esta opción listará los archivos que el usuario seleccione mediante los comodines "?" y "\*".

La opción 3 : Como su nombre lo indica, esta opción nos permite borrar archivos, mediante el siguiente desplegado

Indique fichero(s) o tipos de ficheros a borrar:

Indicate file(s) or types of files to erase:

Con esta pregunta el usuario puede hacer uso de los comodines "?" y "\*" cuando desee borrar más de un archivo.

La opción 4 : Nos da la facilidad de cambiar el nombre al archivo.

Nombre actual del fichero:

Nuevo nombre del fichero:

Filename current:

Filename new:

La opción 5 : Nos facilita copiar un archivo tal y como se realiza dentro de la orden "Copy" del Sistema Operativo.

Fichero de origen:  
Fichero de destino:

Source File:  
Target File:

#### MENU:

AutoCAD nos permite el acceso a cualquier orden sencillamente. Cuando arrancamos el programa se carga éste menú. AutoCAD soporta 7 submenús de pantalla, de pulsadores, auxiliar y 4 de tablero digitalizador.

Su finalidad: Se utiliza para agrupar un nuevo conjunto de órdenes en un menú.

Orden:Menú  
Nombre del fichero: (nombre)  
Nombre del fichero de menú o para prescindir <actual>:

Command:Menu  
Filename: (nombre)  
Menu file or for none <current>:

De ésta manera se puede dar el nombre de un menú propio de usuario o utilizar el que nos ofrece AutoCAD mediante ". ". De cualquier forma el fichero es compilado con la extensión MNU y salvado automáticamente con MNX.

#### PURGE:

Esta orden nos permite depurar la información que contienen nuestros ficheros con el fin de ahorrar espacio en la memoria; esta orden puede ser utilizada inmediatamente después de que se ha editado un dibujo existente.

Su finalidad: Mediante ésta forma el usuario estará posibilitado para eliminar del dibujo

## VPOINT:

El punto de vista es la dirección en la cual se está visualizando un objeto tridimensional. Cada ventana gráfica puede tener su propio punto de vista.

Su finalidad: La orden "Vpoint" (punto de vista) permite visualizar un conjunto de objetos con las alturas asociadas a cada uno de ellos mediante la orden "Elev".

Elige un punto de vista para la proyección en "JD" de un dibujo, regenerándolo.

Orden:Vpoint  
Rotación/<Punto de vista><Defecto>:  
Designar punto de vista (actual X,Y,Z):

Command:Vpoint  
Rotate/<View point><current>:  
Select view point (current X,YU,Z):

A continuación explicaremos cada opción:

R : Se utilizan ángulos de rotación para seleccionar la dirección de visualización.

X,Y,Z : Se especifica el punto de vista mediante la introducción de las coordenadas.

Finalmente, el punto de vista se puede especificar dinámicamente si se pulsa ENTER en respuesta al indicador de la orden.

Esta orden carga ésta clase de ficheros y en la línea de avisos del programa escribe las instrucciones contenidas en el archivo. Este tipo de órdenes funciona igual que si fuesen introducidas mediante el editor de diseño.

Este fichero es de tipo "ASCII" por lo tanto puede ser generado a través de un editor de texto a través de un editor de texto o través del editor de líneas del DOS "Edlin"; el nombre de éste archivo puede ser cualquiera que no sobrepase los ocho caracteres reglamentarios con la extensión SCR.

Su finalidad: Lee un fichero de guión.

Orden:Script  
Fichero de guión:(nombre)

Command:Script  
Script file:(name)

#### SLIDES:

Quando el usuario desea hacer una demostración o alguna presentación especial, es conveniente realizar mediante pantallas acabadas vistas con diferentes ángulos sobre el diseño.

Esta orden nos permite realizar éstas manipulaciones como así también nos da la facilidad de poder controlar el tiempo en que las imagenes serán mostradas.

Esta orden se compone mediante dos funciones, una que es la que nos hace estas vistas y la segunda que es la que nos las muestra.

La primer orden es "Mslide" que tiene como objetivo tomar la foto. Como primer punto lo que debe hacerse es

regresar a la pantalla de editar y escoger la mejor vista, la elevación adecuada, tener líneas ocultas y aplicar la orden "Mslide".

Su finalidad: Obtener una foto de la imagen que se encuentra en pantalla; guardándola en el correspondiente fichero con la extensión SLD.

Orden:Mslide  
Fichero de la foto: (nombre)

Command:Mslide  
Slide file <current>:

La segunda orden que es la complementaria es "Vslide" que nos permite visualizar la foto desde la pantalla de editor. En la cual no se podrá realizar ningún tipo de trabajo con editor y en caso que se desee la regeneración lo que sucederá es que la foto desaparecerá.

Su finalidad: Visualiza una imagen que fué obtenida previamente mediante la orden "Sacafoto".

Orden:Vslide  
Fichero de la foto:(nombre)

Command:Vslide  
Slide file <current>:(name)

#### EXTERNALD COMMANDS:

Dentro de ésta orden encontramos agrupadas un conjunto de subórdenes que nos permite realizar operaciones habituales del Sistema Operativo, como por ejemplo las subórdenes "Catálogo", "Del", "Dir", "Editar", "Sh", "Shell", "Type".

## CATALOGO:

Esta orden nos permite listar ficheros con una determinada extensión.

Y puede hacerse uso de esta orden mediante la utilización de los comodines "\*" y "?".

Orden:Catalogo  
Ficheros:

Command:Catalogo  
Files:

Al hacer uso de ésta orden uno podrá tener información del número de archivos existentes, como así también, sobre el número de bytes libres.

## DIR:

Esta orden es muy parecida a la orden Catálogo a diferencia de que ésta no solamente desplegará los archivos existentes si no además nos da informarán sobre la extensión, fecha y hora de la última vez que se trabajó en el archivo.

Orden:Dir

Command:Dir

En esta orden podrá hacerse uso también de los comodines "\*" y "?".

## DEL:

Esta orden produce un borrado en aquellos ficheros que el usuario especifique. Es una opción con la que se debe



tener cuidado pues podría borrar información importante.

Orden:Del  
Fichero a borrar:

Command:Del  
File to erase:

#### EDITAR:

Esta orden nos permite editar una fichero empleando el editor del "Sistema Operativo" mediante la orden "Edlin".

Orden:Edit  
Fichero a editar:

Command:Edit  
File to edit:

#### TYPE:

Esta orden trabaja igual que la orden para el "Sistema Operativo" pues manda el siguiente mensaje:

Orden:Type  
Fichero a listar:

Command:Type  
File to list:

#### SHELL:

Es una orden del Sistema Operativo que nos da la posibilidad para hacer uso de los programas utilitarios de éste.

Esta orden se encuentra formada por cinco campos. Los

cuales son:

- 1.- Nombre de la orden
- 2.- Orden del fichero
- 3.- Reserva de memoria
- 4.- Pregunta
- 5.- Codigo de retorno

El primer campo es para el nombre de una orden del sistema Operativo que se desea añadir al programa de AutoCAD.

El segundo campo se utiliza para el nombre de la orden con la misma nomenclatura empleada dentro del "Sistema Operativo".

El tercer campo se utiliza para reservar memoria necesaria para poder ejecutar las órdenes propias del "Sistema Operativo", en las cuales se requiere 24 Kb para ejecutarlas.

El cuarto campo es para formular la pregunta para introducir la orden desde AutoCAD.

Finalmente el último campo es reservado par introducir el número que definirá las posibilidades para volver a la pantalla gráfica después de ejecutar órdenes o definiciones de bloques a partir de fichero con extensión "DXB".

3D

El comando de 3D (Tres dimensiones) nos permite definir una geometría tridimensional, para dar al diseño una visualización en tres dimensiones es decir manipula el diseño

y le da una apariencia de volumen.

Esta orden se compone de otras subórdenes que nos facilitarán el diseño y son las siguientes:

```
3D-----<
          1----- 3DFACE
          1----- 3DMESH
          1----- ELEV
          1----- CHANGE
          1----- VPOINT
          1----- HIDE
```

### 3DMESH:

Las redes de polígonos están formadas por vértices que están conectadas por líneas. Con la orden "3Dmesh" (3Dmalla) se puede especificar de manera fácil una red de polígonos.

Su finalidad: Dibujar una malla tridimensional de vértices especificados.

```
Orden:3Dmesh
Editor vértices/Pulir la superficie/
Estado anterior/Actualmente abierto/
Actualmente abierto/Deshacer/Salir
<X>:
```

```
Command:3DMesh
Edit vertex/Smooth surface/Desmooth/
Mclose/Nclose/Undo/eXit <X>:
```

El aviso anterior no es siempre el mismo, las opciones "Mclose" y "Nclose" son substituidas por "Mopen y Nopen" si el "3DMesh" que hemos seleccionado ésta actualmente cerrado. De ésta manera tenemos la opción de abrirlo y viceversa.

Smooth : Permite suavizar o aplanar una

superficie.

Desmooth : Con esta opción es posible restablecer el estado anterior.

Undo : Nos permite volver al estado anterior a las modificaciones.

En el caso de querer editar los vértices aparecerá el siguiente desplegado:

Vértice (min)  
Siguiente/Previo/Izquierda/Derecha/Arriba/  
Mover/Regenerar/Salir <X>:

Vertex (min)  
Next/Previous/Left/Right/Up/Down/Move/  
REgen/eXit <X>:

Este tipo de polígonos "Mesh" pueden ser entendidos como "Arrays" rectangulares. Donde M y N son las casillas que comprenderán el nuevo objeto.

Si se entiende M y N como ejes, las opciones:

Right : Permitirá el desplazamiento sobre la dirección N.

Up/Down : Permitirá el desplazamiento sobre la dirección M.

Next y Previous : Con estas opciones accedemos rápidamente adelante o atrás entre los vértices, con estos mecanismos podemos situarnos en los vértices de estas superficies y editarlos moviendo su

localización, lo cual producirá una modificación de las superficies a las que esta unido.

**REgen** : Permite regenerar los cambios efectuados y apreciar los resultados.

**eXit** : La opción X nos permitirá salir de la línea de avisos anterior y así finalizar la orden.

\*\*

**Nota:** Las coordenadas de los vértices deberán darse una por una.

\*\*

**ELEV:**

AutoCAD "Versión 10" utiliza un sistema de coordenadas tridimensionales, por ello es posible definir un objeto no sólo en el plano sino también en elevación. Para poder realizar ésto contamos con la orden ELEV (elevación), la cual forma parte del nivel 3D.

Hay que tener en cuenta que un objeto no sólo puede existir en el plano X, Y, sino que también puede tener una coordenada adicional Z. Cuando la elevación de un objeto es cambiada, se redefine su posición en la dirección del eje Z

Su finalidad: Establece la elevación por encima de la base así como, la altura del objeto de las entidades a diseñar con representación tridimensional, es decir, permite

establecer la elevación del plano Z y la altura especificada de un objeto.

Orden:Elev  
Nueva elevación actual <actual>:  
Nueva altura del objeto actual <actual>:

Command:Elev  
New current elevation <current>:  
New current thickness <current>:

A continuación explicaremos las preguntas que nos hace la orden y la manera de contestar:

New current  
elevation

<current> : Esta pregunta corresponde a la elevación en el plano Z. El valor por omisión es cero. Es posible darle valores positivos o negativos; es decir, podemos trabajar sobre el eje Z o bien abajo de éste.

New current  
thickness

<current> : Se deberá indicarle la altura que tendrá el objeto.

Una vez que hallamos contestado las preguntas anteriores, la orden "Elev" registra nuevos valores para la elevación del eje Z y para la altura de los objetos. Dichos valores van a seguir registrados para todos los objetos que sean dibujados a partir de ese momento. Por ello se debe recordar que si no se quiere trabajar con dichos valores deberán ser modificadas mediante una nueva orden "Elev".

## VPOINT:

El punto de vista es la dirección en la cual se está visualizando un objeto tridimensional. Cada ventana gráfica puede tener su propio punto de vista.

Su finalidad: La orden "Vpoint" (punto de vista) permite visualizar un conjunto de objetos con las alturas asociadas a cada uno de ellos mediante la orden "Elev".

Elige un punto de vista para la proyección en "3D" de un dibujo, regenerándolo.

```
Orden:Vpoint
Rotación/<Punto de vista><Defecto>:
Designar punto de vista (actual X,Y,Z):
```

```
Command:Vpoint
Rotate/<View point><current>:
Select view point (current X,YU,Z):
```

A continuación explicaremos cada opción:

R : Se utilizan ángulos de rotación para seleccionar la dirección de visualización.

X,Y,Z : Se especifica el punto de vista mediante la introducción de las coordenadas.

Finalmente, el punto de vista se puede especificar dinámicamente si se pulsa ENTER en respuesta al indicador de la orden.

ENTER

: En este caso se visualizará una brújula y un trípode. Dentro de la brújula aparece una cruz que se puede ubicar en cualquier punto de la esfera mediante el dispositivo señalador. Dicho desplazamiento produce una rotación a los ejes del trípode.

Para elegir un punto de vista se combinan el trípode y la brújula desplazando el dispositivo señalador o bien los cursores.

Para poder regresar todo dibujo a su representación bidimensional se deberá elegir la opción <current X,Y, Z> y contestarle 0,0,1, es decir, obtener la proyección sobre el plano XY.

HIDE:

La representación tridimensional de los objetos es posible gracias a la visualización de una estructura de "Armazón de alambre", que permite ver todas las líneas, incluyendo todas aquellas que estarían escondidas tras de otras.

Para eliminar todas esas líneas de "Construcción", se utiliza la orden "Hide" (oculta).

Su finalidad: La orden "Hide" procesa automáticamente un dibujo para eliminar las líneas ocultas por superficies tridimensionales y figuras elevadas sobre el eje Z.



Orden:Hide

Command:Hide

No se visualizan preguntas, y quedará vacía la pantalla durante un determinado tiempo, el cual dependerá de la complejidad del dibujo.

Posteriormente aparecerá un mensaje que mostrará el número de líneas eliminadas. Este mensaje será actualizado de forma continua para mostrar que la computadora está trabajando en la eliminación de líneas ocultas.

La orden "Hide" permite visualizar las líneas ocultas en otro color en lugar de eliminarlos. Para hacer ésto se utiliza la orden "Layer" la cual creará capas idénticas a las actuales en el dibujo. Para lograr lo anterior a cada capa se deberá anteponer el prefijo "Hide".

VER APENDICE B.

## **DESARROLLO DEL AUTOCAD EN EL MEDIO INDUSTRIAL**

## CAPITULO 5

### DESARROLLO DEL AUTOCAD EN EL MEDIO INDUSTRIAL

- 5.1        Introducción.
- 5.2        Qué es la calidad?.
- 5.3        Definición de calidad en el diseño.
- 5.4        Diseño gráfico y modelado geométrico.
- 5.5        Aplicaciones del AutoCAD.
- 5.6        Industrias en las que se utiliza el AutoCAD.
- 5.7        El AutoCAD en la pequeña y mediana industria.
- 5.8        Apertura del AutoCAD en la industria nacional.
- 5.9        Ventajas y desventajas del AutoCAD.
- 5.1.0     Rentabilidad del AutoCAD.

## EL DESARROLLO DE AUTOCAD

### 5.1 INTRODUCCION

Dentro del sistema educativo de las universidades y escuelas que imparten cursos sobre ingeniería, el dibujo técnico y la geometría descriptiva ocupan un lugar especial en el desarrollo profesional, sin embargo la coordinación de los planes de estudio de estas disciplinas no siempre concuerdan con el objetivo de mantener la calidad en el diseño.

Otro de los problemas existentes durante la realización de un proyecto es que nunca está claro cuándo debe sobresalir más el dibujo técnico de la geometría descriptiva o viceversa, para lograr el mejor aprovechamiento de los conocimientos que se tienen sobre dichas disciplinas y esto es debido a que a los estudiantes se les dan como herramientas aisladas.

Es por esto que el diseño debemos concebirlo como la solución integral a los problemas ingenieriles. Dentro del equipo tecnológico se considera que la función que debe distinguir más a un ingeniero es precisamente el diseño.

Tomando en cuenta que por diseño se entiende el conjunto de actividades subsecuentes mediante las cuales se llega a la solución de un problema de orden técnico.

La creatividad se entiende como aquella actividad que tiene como objetivo relacionar a los elementos originales o novedosos para dar solución al problema. Es por esto que se considera como una característica fundamental del diseño.

El diseño por ser una de las principales funciones del ingeniero requiere de la interrelación de las disciplinas mencionadas anteriormente, aunado al desarrollo de la creatividad y la innovación.

Sin embargo, el diseño por ser un conjunto de actividades (Identificación, ideas preliminares, perfeccionamiento, análisis, decisión y finalmente realización) debe de tener siempre un enfoque metódico para obtener la solución de un problema que requiera de la innovación y creatividad.

Lo anterior es importante, ya que es necesario que el estudiante comprenda que la resolución de un problema de diseño requiere de un proceso ordenado; para llegar a la mejor solución y con esto obtener el mejoramiento de la producción.

El proceso creativo es muy importante para el diseño ya que engloba actividades que van desde la ingeniería hasta el arte.

\*\*

Nota:

Surge la geometría descriptiva por la necesidad de representar gráficamente cuerpos volumétricos.

El padre de la geometría descriptiva fue Gaspard Monge (1746-1818),

publicando en 1799 su obra llamada Geometría Descriptiva.

Definiendo a la misma como una parte de las matemáticas que tiene la finalidad de representar gráfica y racionalmente los objetos tridimensionales (en el espacio) con proyecciones en el plano.

Permitiendo resolver problemas relacionados con la forma, posición y magnitud de los cuerpos.

Así la geometría analítica es una herramienta muy útil que nos ayuda a determinar dichos problemas, además que elimina métodos matemáticos y analíticos.

Entendiendo por proyección como la representación gráfica de objetos en un plano y existen cuatro tipos básicos:

- a) Proyección cónica.
- b) Proyección cilíndrica.
- c) Proyección monoédrica.
- d) Proyección diédrica.

\*\*

## 5.2 QUE ES LA CALIDAD

El concepto de calidad es variable. Para un número determinado de personas, la alta calidad equivale a un costo elevado. Ciertamente existe una relación entre el precio y la

calidad, no es únicamente una medida efectiva desde el punto de vista administrativo.

Se puede distinguir a la calidad de dos formas: como una función de materiales, procesos y diseños técnicos; y como una función del desempeño de los empleados. Un ejemplo de lo mencionado con anterioridad es cuando un vehículo bien diseñado ha sido mal construido en el aspecto artesanal dando como resultado un aspecto antiestético; sin embargo, cuando un vehículo ha sido mal diseñado no podrá ser efectivo ni con la mejor artesanía.

Se busca siempre reducir costos para poder alcanzar un amplio mercado. Por lo consiguiente la calidad es el conjunto de cualidades excelentes de un objeto que satisfagan en su totalidad los deseos del usuario o cliente a través de la reducción de sus costos durante la producción. (Hablese de los costos de adquisición de materias primas y mano de obra, como así también del equipo y herramientas que se utilizan para su creación por medio de la buena elección de los mismos; como así también de la capacitación al obrero y el mantenimiento preventivo que debe darse al equipo y herramientas, con el fin de que a largo plaso éstas medidas reduzcan los costos y poder ofrecer un mejor precio de adquisición final).

### 5.3 DEFINICION DE CALIDAD EN EL DISEÑO

Qué es el "Diseño".

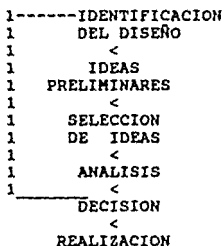
Es un proceso que utiliza principios científicos y métodos técnicos- matemáticas, física o química, dibujo,

cálculo, lenguaje común o especializado, etc.- para llevar a cabo un plan que satisfaga cierta necesidad o demanda.

Los problemas de diseño no tienen una sola respuesta, ya que está sujeto a determinadas restricciones para su resolución.

La solución de un determinado problema en el proceso de diseño puede variar de acuerdo a sus características, tratando en todo momento de dar la solución más óptima y eficiente. Tal proceso será el resultado de un análisis sistemático y disciplinado del problema.

Un proceso de diseño sería como se muestra en el siguiente diagrama:



A continuación explicaremos en que consiste cada una de las partes mencionadas en el diagrama.

Identificación del problema: El ingeniero debe identificar y conocer el problema para ver si realmente tiene solución o no.



**Selección de las ideas principales:** La selección debe ser congruente para obtener soluciones reales para nuestro problema.

**Análisis:** En esta etapa es donde más se utiliza la ingeniería y principios científicos; porque se profundiza en el estudio del o los mejores diseños para determinar el más óptimo. Las soluciones gráficas de problemas analíticos dan métodos de comprobación inmediata, reduciendo el tiempo de comprobación. El conocimiento de estos métodos por parte del ingeniero, técnico y diseñador es meramente indispensable para resolver eficientemente un problema en un corto tiempo.

**Decisión:** Esta etapa es una de las más importantes ya que se deberá tomar la determinación de cuál diseño es el más apropiado para la solución del problema, es decir, el que reúna el mayor número de cualidades.

**Realización:** Es la última de nuestras etapas. En esta se pasa de la idea final a la ejecución del problema; que para este caso significará que el diseño final el cual debe de contener calidad será el que posteriormente sea fabricado.

Por otra parte, es importante hacer mención a lo que un ingeniero industrial realiza de acuerdo con la organización norteamericana; The National Professional Society of Industrial Engineers (Sociedad Nacional Profesional de Ingenieros Industriales):

"La ingeniería industrial se refiere al diseño, mejoramiento e instalación de sistemas integrados por personas, materiales y equipo; además se basa en conocimientos y habilidades especializadas en las ciencias matemáticas, físicas y sociales, junto con los principios y

métodos del análisis y diseño de ingeniería para especificar, predecir y evaluar los resultados producidos por éstos sistemas". Es decir el ingeniero industrial es responsable de la calidad en el diseño. En la actualidad las industrias han mejorado los métodos de reproducción al grado de eliminar por completo, al dibujante copista. Al mismo tiempo que al dibujante detallista, pues se requiere de un mayor grado de preparación por la gran responsabilidad que se tiene al diseñar cualquier producto, (el cual deberá ser funcional y seguro).

El diseño es crucial en los países desarrollados, debido a que la competencia de mercado es una batalla de calidad y precio que exige la máxima dedicación de los fabricantes, con altas inversiones en la fase de desarrollo del producto.

La congruencia de un objeto industrial depende totalmente del diseño. Desear esta necesidad y substituir la creatividad, la reflexión, el trabajo de proyecto por el robo e improvisación es caer en el riesgo de fracasar con el producto, además de perder tanto la estabilidad de la empresa como la economía e imagen de todo el país.

El objetivo principal de la calidad en el diseño es el poder obtener soluciones rentables a las necesidades, es decir, un aumento real de productividad, eficiencia y calidad.

Sólo a través del conocimiento, estudio y dedicación, el hombre podrá dar soluciones viables y congruentes a los problemas que se le presenten. Haciendo así de la calidad en el diseño una herramienta al servicio del diseñador. Entendiendo por herramienta el camino que el hombre sigue o crea para poder cubrir plenamente las necesidades (estéticas

y/o tecnológicas) que el cliente o usuario desean adquirir junto con el objeto creado; ya que estas se han ido sofisticando a manera que el hombre ha ido evolucionando.

De esta forma, el hombre requiere de una herramienta para diseñar con creatividad, sensibilidad, eficiencia y confiabilidad.

#### 5.4 DISEÑO GRAFICO Y MODELADO GEOMETRICO

Qué es el "Modelado Geométrico" y cuál es su aplicación dentro de la calidad en el diseño.

En muchas ocasiones uno tiene la perspectiva que el modelado geométrico tiene como único fin poder visualizar el objeto a crear en una escala determinada. Sin embargo el modelado geométrico constituye la primer fase de entrada y visualización de objetos tridimensionales.

Desde el punto de vista histórico, el modelado geométrico se situa en la segunda mitad de la década de los cincuentas y la primera mitad de la década de los sesentas, a través de la aparición de los primeros lenguajes de control numérico que permitieron obtener las primeras experiencias en el estudio de algoritmos relacionados con la geometría proyectiva, es decir aparecen los primeros sistemas para el dibujo en dos dimensiones. Posteriormente aparecerían algunos algoritmos para el diseño de curvas y superficies. Es en este mismo periodo que se definirían los primeros sistemas experimentales de diseño de sólidos, los cuales ya tienen incluidos modelos sobre fronteras y barrido. Pero es hasta finales de los años setentas y principios de los años

ochentas cuando se amplían los sistemas ofreciendo la posibilidad de mantener en memoria la información sobre objetos con información volumétrica.

El modelado geométrico consiste principalmente en el diseño de objetos delimitados por caras cilíndricas, planas, cónicas, esféricas o tóricas; esto ha de permitir la entrada de información sobre la forma del objeto y esta deberá ser almacenada de tal manera que sea fácil su representación gráfica y modificación. Este tipo de modelado geométrico se le conoce como modelado de objetos poliédricos en sistemas de representación interna.

Sin embargo existen otros tipos de modelado geométrico que son muy importantes dentro del diseño los cuales mencionaremos a continuación dando una breve explicación de su función dentro del diseño.

Otro de los sistemas que suele ser uno de los más sencillos es el llamado modelado de alambres; pues en él los sistemas de computación disponen de las coordenadas en el espacio de todos los vértices del cuerpo, junto con la información de qué pares de éstos se encuentran unidos mediante aristas. Su aplicación se basa en que por medio de sencillas transformaciones geométricas de proyección, se puede obtener cualquier vista de los objetos creados; sin embargo éste tipo de modelado tiene una gran desventaja pues no permite la reproducción de secciones y vistas con eliminación de partes ocultas.

Dentro de los sistemas de representación más utilizados en la actualidad es el llamado modelo de fronteras el cual amplía la información que se almacena generalmente en el modelado de alambres, pues ésta incluye los datos de

polígonos. El modelado de fronteras contiene la información sobre objetos tridimensionales incluyendo la posibilidad de representar caras cilíndricas y cónicas. Dentro de este tipo de modelado la técnica más utilizada es la de los sistemas de modelado geométrico con la creación de nuevos sólidos con el llamado método de barrido, este sistema facilita al usuario la generación del objeto tridimensional mediante traslaciones o rotaciones de caras planas que dibuja en pantalla.

Existe además otro tipo de representación mediante octrees (la representación de sólidos basada en octrees se refiere a la elección más simple que es suponer el espacio dividido en una malla de cubos idénticos en cuanto a tamaño); a la cual se le conoce dentro de los sistemas de representación interna como método de enumeración espacial., pues en esta se divide el espacio en una serie de celdas (que a la vez son representadas como un conjunto de caras cúbicas), en las cuales se guarda información de si es interior o exterior al objeto. Sin embargo este sistema de representación trae consigo algunos inconvenientes como lo es el ocupar memoria excesiva y la deficiencia al representar caras inclinadas, pues éstas quedan almacenadas como una escalera de pequeños bloques cúbicos.

Otro de los modelos que actualmente se usan son los llamados de geometría constructiva de sólidos, los cuales en vez de generar volúmenes a partir de caras, el usuario puede combinar sólidos elementales (prismas, cilindros, conos y esferas), moldeando con ellos la forma del cuerpo final. Las operaciones que puede realizar con estos sólidos primitivos son:

- 1) Traslación, escalado y rotación, para situar las primitivas en la posición adecuada;
- 2) unión;
- 3) intersección;

#### 4) diferencia.

Estos sistemas almacenan únicamente las primitivas utilizadas y el conjunto de operaciones que se ha realizado con ellas. Es decir el sistema guardará como datos únicamente las dimensiones de las primitivas, la localización espacial de las mismas, un árbol con las operaciones realizadas: unión, diferencia, intersección, y consecuentemente la representación interna será mucho más compacta que en las representaciones de octrees o de modelado de fronteras.

La fase final del proceso de modelado, una vez que se han diseñado interactivamente la forma del sólido es la generación de salidas numéricas y gráficas que permitan el análisis sobre sus características y la posible fabricación de un prototipo. Este tipo de salidas pueden ser:

- 1) Las propiedades volumétricas.
- 2) La representación del objeto mediante proyecciones bidimensionales.
- 3) La conexión del objeto con otros elementos de una base de datos, y:
- 4) La generación de las cintas de control numérico.

#### Diseño de Curvas.

Cuando se desea diseñar una superficie curva en el espacio. El proceso que generalmente se sigue es el de modelado de la superficie; el cual parte de uno o más perfiles diseñados de forma interactiva, los cuales serán unidos automáticamente para formar la superficie a través de la computadora.

Los principales métodos de diseño de curvas siguen los

siguientes pasos:

- 1) El usuario introduce un conjunto de puntos que permiten definir la forma de la superficie.
- 2) Por medio de la computadora se calcula la ecuación matemática de una curva o conjunto de curvas que se adapten a los puntos introducidos.
- 3) A partir de esta ecuación matemática, se calcula un conjunto suficientemente grande de puntos de la curva y se dibuja en pantalla.
- 4) Si el usuario se percata de que la forma de la curva no es la deseada, los sistemas de diseño permiten la modificación interactiva de la posición de algunos puntos iniciales.

Los métodos por medio de los que se obtiene la ecuación matemática pueden ser los siguientes:

#### Curvas de Bezier:

A partir de un conjunto de puntos en el plano o en el espacio, se obtienen la curva de Bezier ponderando sus coordenadas mediante unas determinadas funciones.

#### Interpolación con splines cúbicos:

Otra forma de obtener la curva en vez de una única función polinómica como la que se utiliza en las curvas de Bezier, tenemos una ecuación distinta para cada intervalo; todas ellas son polinomios cúbicos, que conectan entre sí; éste tipo de interpolación se basa en los splines cúbicos locales y en los splines cúbicos globales.

#### Generación de curvas con B-splines:

La generación de curvas con B-splines es otro método de construcción de curvas el cual se deriva del mencionado método de Bezier; a través de un conjunto de puntos que suministra el usuario, se genera una curva por combinación lineal mediante un conjunto de funciones base. En este caso particular están formadas por trozos de polinomios cúbicos.

#### Diseño de superficies:

Cuando se ha obtenido finalmente un perfil curvado es posible generar superficies por la llamada técnica de barrido. Si el barrido consiste en la revolución de perfiles alrededor de un eje, se obtendrán consecuentemente diseños con una apariencia tridimensional continua. El objeto generado está constituido por un conjunto suficientemente elevado de pequeñas caras, que aproxima de forma aceptable la superficie teórica de revolución que se desea obtener.

En el caso de que se deseen contruir superficies más complejas que las anteriores, el usuario debe introducir un número suficientemente elevado de perfiles. Si suponemos un conjunto de  $m$  perfiles, el sistema dispone en total de una malla.

#### Aplicaciones del diseño de superficies:

La facilidad de generación de planos, cálculo de propiedades del objeto diseñado y posible conexión a un sistema de fabricación asistida, trae consigo la ventaja de que el diseño es interactivo y que la modificación de alguna de sus partes se efectúa simplemente cambiando la posición de determinados puntos de control.

Sus aplicaciones más evidentes son dentro de la



industria automotriz fundamentalmente en el diseño de las carrocerías, sin embargo también se utiliza en el diseño de los cascos de los buques y también en el diseño de zapatos.

## 5.5 APLICACIONES DEL AUTOCAD

La utilización de la computadora en los últimos tiempos ha ido tomando mayor fuerza, en algunos casos porque reduce el tiempo de proceso y otros casos porque los resultados son mucho más exactos a comparación de los resultados que se obtienen mediante personas.

En el caso de AutoCAD tenemos las dos facilidades; tanto se ahorra tiempo como se obtiene una mejor presentación (concepto de calidad, bajo el punto de vista de las necesidades propias del proceso de diseño y presentación de los resultados del análisis del problema). Es por esto que en todas las áreas de la ingeniería el AutoCAD está tomando un papel importante como se verá a continuación.

## 5.6 INDUSTRIAS EN LAS QUE SE UTILIZA EL AUTOCAD

En los últimos años la utilización del AutoCAD ha ido en ascenso, ya que se va empleando cada vez más en diversas disciplinas, tales como:

Industria Electrónica.

El uso de las computadoras como herramientas en el diseño de circuitos impresos tiene un enfoque técnico y

económico. El punto de vista económico trae consigo la reflexión directa en la disminución de los costos.

Mientras que por el otro lado; es decir desde el punto de vista técnico se refleja en la diversidad de posibilidades en las que una computadora tiene de participar en un proceso creativo e innovador; como lo es el del diseño, para que partiendo de una posición de elemento de dibujo (ciertamente compleja), llegue al otro extremo en que se comporte como un sistema experto que colabore con la apariencia de máquina inteligente con el diseñador.

El diseño dentro del área de la ingeniería electrónica va desde circuitos impresos, integrados, electrónicos hasta redes.

Los circuitos impresos están compuestos por componentes electrónicas y pistas que se unen entre sí. El diseño de dichas pistas está determinado por las condiciones del circuito. Estos circuitos ocupan ámbos lados de la placa, por lo cual resulta difícil su diseño.

Para la elaboración de estos esquemas un diseñador debe hacer uso de un sistema provisto de las técnicas básicas de los sistemas de dibujo: la selección a través de un menú, la utilización de una malla que permita el acceso a las terminales de los símbolos, que facilite a su vez el dibujo de líneas horizontales y verticales como así también contenga una biblioteca de símbolos predefinidos (que tenga acceso a un menú de los símbolos con sus respectivos nombres), esto conduciría a una normalización interesante que evite el uso de diferentes símbolos por diferentes diseñadores que se refieran a la misma función.

## En la industria automotriz

En la industria automotriz, la mejora de productividad industrial se ve identificada como el factor estratégico más importante, para unos casos sobrevivir y para otros, aumentar la rentabilidad, competitividad y calidad.

La aplicación del CAD en la industria automotriz ha permitido las siguientes mejoras:

- 1) Optimizar y potenciar el trabajo de diseño y dibujo, permitiendo la alternativa de estudio de varias soluciones posibles, ayudando a encontrar la solución más idónea, tanto desde el punto de vista de prestaciones como de pesos y costos.
- 2) Aumentar en una medida de 1 a 3/4, como mínimo, la capacidad de diseño.
- 3) Disponer de una manera rápida y eficaz la búsqueda, modificaciones y vistas de los diseños.
- 4) Mínima utilización de espacio físico (reducido al espacio de una terminal o puesto de trabajo).
- 5) Posibilidad de desarrollo y visualización de modelos en 3D, tanto de piezas, útiles o conjuntos estándar.
- 6) Cálculo de análisis estructural por elementos finitos sobre los mismos elementos.
- 7) Estudio tanto dinámico como estático y en 3D de cinemática de mecanismos, interferencias, juegos, campos de visión ergonómicos de instalaciones, etc.

2) Optimización del diseño al integrar los datos producidos en el diseño propiamente dicho.

Si nos centramos exclusivamente en unas funciones típicas de diseño de utilería en un área de mecanizado para una línea de producto típico, podremos comprender las enormes ventajas que presenta la adopción de sistemas CAD/CAM.

En la industria aeronáutica

Se puede considerar que la industria aeroespacial ha sido una de las pioneras en el empleo de las nuevas técnicas de desarrollo en el diseño, (Técnicas como lo son el CAD/CAM).

Este tipo de tecnologías se caracterizan porque al ser aplicadas en una fabricación en serie relativamente corta, los productos de muy alto valor que requieren una ingeniería compleja, métodos de fabricación precisas y complejas inversiones, suelen ser más fiables; pese a que inicialmente los costos suelen ser muy elevados.

Hoy en día, es literalmente impensable emprender un nuevo proyecto de avión que no contemple una importante utilización de técnicas CAD/CAM en su desarrollo. Puede afirmarse que desde su concepción inicial hasta los trabajos de ensayos en vuelo necesarios para su puesta a punto y certificación, la computadora se encuentra presente como una herramienta universal, en un complejo entramado de actividades en las áreas de ingeniería y producción.

En la industria metal-mecánica.

Los diseños van desde piezas, maquinaria y herramientas hasta test que suprimen la fabricación de prototipos.

Podríamos dar como definición de industria pesada a la que produce equipos de grandes dimensiones y grandes pesos, complejos y en cantidades reducidas, muchas veces productos unitarios y no repetitivos.

Un amplio análisis de su ciclo productivo muestra que:

- 1) El diseño de un producto y el estudio de sus métodos de fabricación tienden a consumir de un 50 % a un 80 % del tiempo disponible para responder a una cartera de pedidos.
- 2) Los diseñadores son responsables de un 70 % a un 90 % de los costos del producto.
- 3) La reducción del ciclo de vida de muchos productos hace que cada vez, se disponga de menos tiempo para el desarrollo de los mismos.

La utilización de computadoras en el campo del diseño de bienes de equipo no es un fenómeno que pueda considerarse nuevo, ya que desde su aparición y, a pesar de los elevados costos de adquisición, este tipo de empresas los ha ido utilizando comúnmente para labores de cálculo estructural, modelos matemáticos, programación para máquinas de control numérico, etc.

Cuando las computadoras adquieren capacidad de diseño gráfico, interrelacionándose las características dimensionales con las estructurales, es cuando adquieren su máxima utilidad en los trabajos de diseño total.

En la industria textil.

Una aplicación de AutoCAD es el "Nesting" el cual

distribuye en una superficie (chapa metálica o tejido) varias formas. El objetivo es evitar el desperdicio de porciones inútiles. Es decir, analiza la mejor disposición de los patrones con formas variadas para aprovechar el mayor espacio en la operación de corte.

Otra aplicación está en el diseño de una pieza de ropa de una medida específica. A partir del primer diseño se obtienen automáticamente todas las tallas diseñándose los patrones.

En el diseño industrial.

Si se analizan las políticas industriales de los países más desarrollados del mundo, puede apreciarse que la mayor parte de las mismas incide en dos factores que juegan un papel primordial en el proceso de innovación industrial: la tecnología y el diseño industrial. Ambas se configuran como elementos que deben trabajar conjuntamente desde las primeras fases de desarrollo de cualquier proyecto. El papel decisivo que el diseñador industrial ha jugado y sigue jugando en el mercado no es fruto de la casualidad; es simplemente la consecuencia de que, a través del mismo, el producto se acerca más al futuro usuario, haciéndolo más racional y funcional y produciendo una imagen más estudiada sociológica y culturalmente, lo que origina una mayor aceptación por parte del mercado.

El diseño es, ante todo, una actividad proyectual que se orienta, preferentemente, hacia la resolución de problemas que plantea el hombre en su adaptación al entorno, en función de problemas que derivan de sus necesidades físicas, sociales, culturales y laborales. Para ello, el diseño utiliza los recursos disponibles en cada situación. Entre

estos recursos figura, en un lugar cada vez más destacado la informática y en concreto, la tectología CAD/CAM/CAE (Diseño, fabricación e ingeniería asistidos por computadora).

En el diseño arquitectónico.

El proyecto arquitectónico comienza con un estudio (de volúmenes, espacios, etc), construyendose más tarde una maqueta electrónica. Los elementos empleados para diseñar son las comunes líneas, círculos, arcos, volúmenes entre otros.

Partiendo de un modelo se administra la información necesaria para generar las diferentes plantas, cortes, secciones y detalles. Dicha información se dispone en capas o niveles, de tal forma que actúan como hojas de papel que ayudarán a separar los diferentes subproyectos. También obtienen todas las posibles visualizaciones, sombreados, entre otras cosas.

En la ingeniería civil.

Es difícil englobar en un solo contexto los numerosos campos de conocimiento que se suelen incluir en esta rama técnica, sin embargo se tratará de dar una explicación breve.

El AutoCAD auxilia en la creación de modelos tridimensionales a partir de datos digitales o de información bidimensional permitiendo el cálculo de volúmenes necesarios para el recubrimiento o excavación. También se relaciona con el diseño de estructuras, mecánica de suelos, partes hidráulicas, etc. y con el calculo estructural de acero y cemento; así como la generación de listas de materiales.

Por ejemplo en el procesado automático de una estructura

de un puente se requiere inicialmente de una computadora potente y, sobre todo, unos periféricos gráficos adecuados, consistentes, al menos, en una pantalla gráfica y una mesa de dibujo (plotter) de alta precisión, que representen gráficamente para su posible modificación interactiva la estructura del puente y pueda ser estudiada de forma más detenida y precisa.

Un delicado análisis de los datos geométricos es imprescindible en problemas tridimensionales, para asegurar que el cálculo posterior no presenta funciones discontinuas debidas a errores de tipo geométrico, más fáciles de cometer cuanto más compleja es la estructura en estudio.

Desde el punto de vista de diseño estructural, la representación gráfica de los resultados del análisis implica tanto a las deformaciones en la estructura como al estado tensional en que se encuentra.

Actualmente la complejidad de los resultados a evaluar hacen obligatoria la utilización de sistemas que permitan un rápido análisis de dichos resultados. En el caso de problemas tridimensionales, esta presentación de resultados se complica sensiblemente, ya que en la proyección plana se pierden las direcciones reales de las tensiones principales y es prácticamente imposible determinar la deformación de la estructura con una única proyección.

Por lo tanto podemos concluir que; la interpretación rápida y exacta de los resultados del análisis, fundamental en el diseño de ingeniería civil, implica necesariamente la utilización sistemática de esquemas flexibles.



En cartografía.

Diseña mapas cartográficos (arte de trazar mapas geográficos), proporcionado por el "Mapping", que es una técnica de vectorización que permite el reconocimiento automático de entidades. Integra información dada por fotografías aéreas y estereográficas (arte de representar los sólidos proyectados en un plano), al igual que por levantamientos topográficos (arte de representar gráficamente un lugar sobre el papel, con todos los accidentes de la superficie), con el fin de adquirir el brazo de las curvas de nivel.

En las artes gráficas.

Nos ayuda en las presentaciones visuales, como en procesos de composición de textos e imágenes. Por ejemplo, la mayor parte de los anuncios de T.V. se han realizado total o parcialmente con técnicas de informática gráfica. También películas de dibujos animados. Para ello, es necesario fotografiar 24 diseños diferentes por segundo para dar la sensación de realismo. La utilización del AutoCAD facilita la creación de estos diseños editando la misma fuente con leves modificaciones obteniendo fantásticas visualizaciones derivadas.

## 5.7 EL AUTOCAD EN LA PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA

Para tener acceso al paquete de AutoCAD no existe una receta, dada que cada empresa tiene sus propias características de acceso.

La primera impresión del usuario cuando tiene contacto

con el paquete es el desconocimiento de cómo funciona el paquete y de las ventajas que ofrece el mismo, debido a que el precio del paquete suele ser muy elevado. El tener inseguridad de adquirir el paquete sin conocer su eficiencia y rentabilidad puede ser un riesgo para la empresa.

Por ello, es preciso tener ciertos conocimientos, ya que para manipular las estaciones de trabajo como para obtener un trabajo competente; se requiere de un entrenamiento. Como se sabe, cuanto más versátil es una computadora más fácil le será al usuario comunicarse con ella.

#### 5.8 APERTURA DEL PAQUETE EN LA INDUSTRIA NACIONAL

El crecimiento de las técnicas de diseño y fabricación asistida por computadora, dificultan que una empresa posea los conocimientos necesarios sobre esta tecnología.

La apertura del paquete tiene un efecto considerable sobre la organización y procedimientos de la compañía; porque pueden adaptar procedimientos y componentes, de manera que aprovechen lo mejor posible las alternativas de esta herramienta para su integración con el resto de los sistemas de la empresa.

Dicha apertura deberá comenzar por la formación del personal, mediante seminarios, congresos, exposiciones, suscripción a revistas especializadas, etc.

Por otra parte, para poder medir el aumento de la productividad con respecto al sistema convencional y contrastarlo con las cifras estimadas en el análisis inicial, se le dará oportunidad de trabajar al usuario con ejemplos

parecidos para, que éste se familiarice con el tipo de trabajo de la empresa. Estas pruebas deberán ser presenciadas por personal de la compañía calificado en el tema.

Para la implantación del paquete, en una industria determinada, se requiere que el proceso productivo tenga una solución óptima y con excelentes resultados. Ahorrando tiempo, dinero y esfuerzo.

Es recomendable, que para dicha apertura, la decisión sea fruto del análisis, tanto del personal de la empresa envuelto en el área, como profesionales altamente calificados en dicho paquete.

Como sabemos el AutoCAD es una subderivación del sistema CAD, en el cual sobresalen las actividades de las estaciones de trabajo principalmente. Ellas nos permiten desarrollar determinada aplicación o proyectos en forma autónoma, ya que se evita la dependencia de otros recursos informáticos de alto costo que dificultarían su apertura.

El tipo de estaciones de trabajo es variado, pues va desde la pequeña oficina de diseño, arquitectura, ingeniería etc; hasta aquellas estaciones de trabajo que permiten el mejor desarrollo en la pequeña y mediana industria; haciendolas más competitivas.

## 5.9 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Las ventajas principales del paquete de AutoCAD son las siguientes:

- .Interactividad y facilidad de creación de nuevos diseños.

- .Los errores de diseño son más fáciles de corregir y en algunos casos es más fácil evitarlos.
- .El tiempo de diseño se reduce.
- .Aumenta la calidad en el diseño.
- .Aumenta la creatividad, calidad y eficiencia en el diseño.
- .Simula el comportamiento de un producto antes de la construcción del producto.
- .Manipulación de información en una base de datos.
- .Simplifica el ciclo productivo (desde la idea hasta su comercialización).
- .Aumento en la productividad (horas de diseño).
- .Reducción en los costos del diseño.
- .Proporciona flexibilidad.
- .Es competitivo en su proceso productivo.
- .Recupera la inversión.
- .Trabaja por diseño modular.

Las desventajas del paquete de AutoCAD son las siguientes:

- .Si no se sabe emplear el paquete acarrea una amortización de la inversión (desvalorización periódica del equipo por su uso) y una baja rentabilidad (produce bajos beneficios).
- .Se produce una resistencia al cambio por falta de conocimiento.
- .Puede crear un conflicto con los profesionistas, debido a que lo verían como un competidor que trabaja más rápido y mejor, acarreando una baja eficiencia del paquete.
- .El precio del paquete es elevado.
- .Se requieren varios periféricos para su efectividad.

Entendemos por rentabilidad algo que puede producir beneficio.

Para poder estimar la rentabilidad del paquete, es necesario evaluar su productividad.

La productividad es la facultad de producir un Bien y/o servicio. Esta como es cuantificable se mide de la siguiente manera:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Horas/hombre}}{\text{Horas/hombre con AutoCAD}}$$

Esto va hilado con el tipo de tarea a ser desarrollado por el paquete. Las tareas pueden ser repetitivas hasta muy creativas.

Una vez medido el nivel de productividad, el siguiente paso será ver cómo va a afectar en la reducción de los costos. Para ello se deberán analizar los siguientes elementos:

- a) Inversión total. Encierra todos los gastos originados por los costos del hardware, el software, la instalación, instrucción y costos financieros.
- b) Amortización Anual. Es una desvalorización periódica de un bien por su uso, deterioro u obsolescencia, o sea la cantidad de inversión total que será amortizada cada año.
- c) Costo Anual de explotación. A lo que se refiere es lo que

cuesta mantener en funcionamiento el paquete de AutoCAD, gastos del hardware, software, personal especializado y energía eléctrica.

d) Costo por hora de cada estación de trabajo. Se calcula por medio de parámetros, como son turnos, horas de trabajo por turno, número de estaciones, productividad, entre otras.

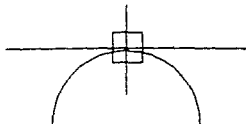
Si no considera la empresa los puntos anteriores para su análisis de estabilización correrá el riesgo de la improvisación que a final de cuentas le resultará más costoso.

## APENDICE A

**END:** El primer ejemplo que mostramos es la indicación del final de una línea.

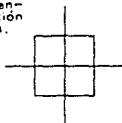
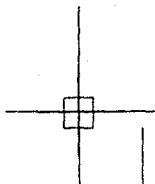


**TAN:** Esta referencia nos facilita la colocación de una línea tangente a un arco o un círculo los cuales deben estar previamente indicados



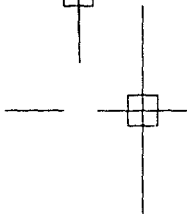
**CEN:** Sólo se indica cuál es la entidad y nos marca el centro de el círculo o del arco.


**INT:** Esta referencia nos encuadra la intersección entre dos entidades.



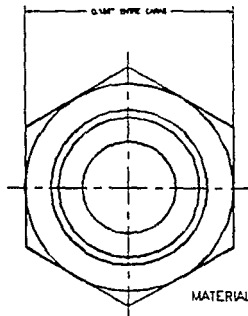
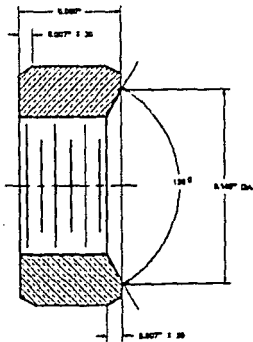
**MIRA:** Esta es la mira con la que se seleccionan las entidades y poder obtener la referencia deseada

**PER:** Para este caso nos pregunta a que línea se desea la perpendicularidad.



AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO OSNAP
	DIBUJO No. 1






TUERCA DE PILAR

MATERIAL: PERFIL LATON EXAGONAL ASTM-B-16 ALEACION 360.

ESCALA: 5/E  
ACOT.: PULG.

**LINE:** La aplicación de la presente orden la podemos visualizar en la realización de líneas, las cuales pueden estar a diferentes ángulos, además de contar con diferentes opciones para su realización.

Autocad	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: LINE
	DIBUJO No. 2



Start, Center: Se requiere un punto inicial y el centro del arco.



Start, End: Se requieren los puntos inicial y final de un arco. Con las opciones de dar el ángulo y dirección.




Continue: Al responder con "RETURN" el punto inicial del arco y su dirección serán obtenidos a partir del punto final de la línea o arco anterior.

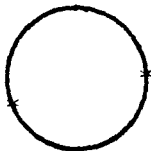


3 - point: Se deberán proponer tres puntos por los que pasará el arco.

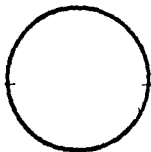


Center, Start: Se requiere determinar el centro y posteriormente arrastrar la longitud y dirección. Con las opciones de dar el ángulo y la cuerda.

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AutoCAD
COMANDO:	ARC.
	DIBUJO No. 3



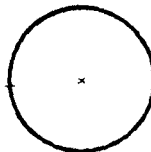
JP: Indicar tres puntos - por los que deberá pasar la circunferencia.



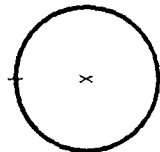
2P: Indicar dos puntos, los cuales definirán el diámetro de la circunferencia.



TTR: Requiere dos entidades a las cuales será tangente la circunferencia definiendo ésta con el valor del radio.



Center: Indicar el centro y el radio del círculo.



Radius: Indicar el centro y el radio de la circunferencia.

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: CIRCLE
	DIBUJO No. 4



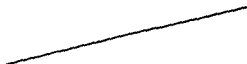
**ARC:** Requiere de las opciones propias para el trazado de arcos



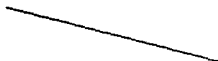
**CLOSE:** Realizará una línea desde la posición en que se encuentre creando así, un polígono cerrado.



**LENGTH:** Tomará el ángulo de la línea anterior. Sólo requiere de la longitud del segmento a dibujar.



**WIDTH:** Requiere que se especifique el grosor del próximo segmento



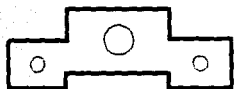
**HALFWIDTH:** Requiere especificar el grosor del segmento, a partir del centro de un segmento de un "PLINE".



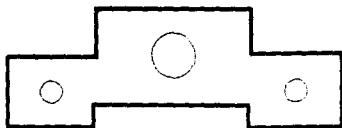
**FILL ON:** El segmento de recta dibujado visualmente quedará relleno.

**FILL OFF:** El segmento de recta dibujado visualmente no quedará relleno.

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: PLINE
	DIBUJO No. 5

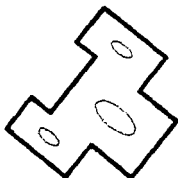
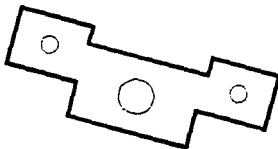


BLOQUE PREVIAMENTE DEFINIDO




ESCALE FACTOR: Requiere especificar los factores de escala X e Y. En este caso la escala es 1:1.5.

ROTATION ANGLE: Requiere de un valor numérico o bien en forma visual. En este caso el valor del ángulo es 167 grados.



INSERTION POINT: Requiere indicar el punto de inserción o bien, dárslo en forma dinámica.

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS APLICACIONES DEL AUTOCAD
MEXICO	COMANDO: INSERT
	DIBUJO No. 6

# PRODUCTIVIDAD ES EMPRESA DE PRIMER MUNDO

A: Indicar entre que puntos deberá ir colocado el texto.

## *PRODUCTIVIDAD ES EMPRESA DE PRIMER MUNDO*

C: Requiere del punto a partir del cual centrará el texto.

## **PRODUCTIVIDAD ES EMPRESA DE PRIMER MUNDO**

F: Requiere indicar los dos puntos en donde se ajustará el texto.

## *PRODUCTIVIDAD ES EMPRESA DE PRIMER MUNDO*


M: Requiere del punto a partir del cual centrará el texto, centrando además la altura.

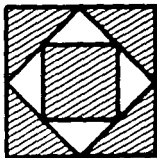
## PRODUCTIVIDAD ES EMPRESA DE PRIMER MUNDO

R: Requiere indicar el punto en el que el texto deberá terminar.

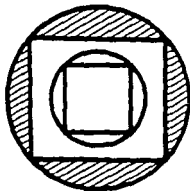
S: Especificar el estilo del texto.

NOTA:  
"F" BUSCARA LOS  
PUNTOS RESPECTIVOS.

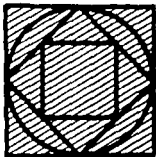
AUTOCAD INGENIERIA INDUSTRIAL	U N A M
	FAC. DE INGENIERIA TESIS APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: TEXT
	DIBUJO No. 7



U: Requiere indicar las entidades existentes, y sombreadá del exterior al interior



U,O: Al indicar las entidades sombreadá del exterior al interior, y parará en cuanto encuentre el primer polígono.



U,i: Con este está sombreadá toda el polígono ignorando la presencia de cualquier otro

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: HATCH
	DIBUJO No. 8

### SELECCION DIRECTA:

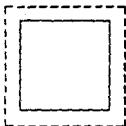


Seleccionamos la entidad o entidades a borrar directamente sobre el dibujo (marcada con una x)



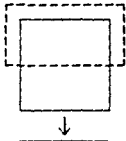
Solo quedarán estas dos entidades.

### SELECCION POR WINDOW:



Seleccionamos todo el cuadrado y será borrado totalmente.

### SELECCION POR CROSSING:



Seleccionamos 2 ó 3 entidades cualesquiera que sean, bastará que la ventana solo cruce dichas entidades para que sean borrados.

Quedarán solo esta entidad.

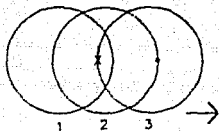
### NOTA:

Se podrá utilizar la orden UNDO para borrar por completo dicha figura, siempre y cuando ésta haya sido el último dibujo creado dentro del diseño.

<b>AutoCAD</b>	<b>U N A M</b>
<b>INGENIERIA INDUSTRIAL</b>	<b>FAC. DE INGENIERIA</b>
	<b>TESIS:</b> <b>APLICACIONES DEL AUTOCAD</b>
	<b>COMANDO: ERASE</b>
	<b>DIBUJO No. 9</b>



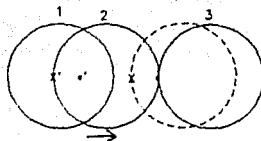
### DESPLAZAMIENTO DIRECTO:



a) Seleccionamos la entidad # 3 para ser movida

b) Damos el punto base a ser desplazado (marcado con X)

c) Damos el punto destino a donde lo queremos (marcado con \*)



La línea discontinua indica que el desplazamiento se está llevando a cabo

Cuando la entidad ha llegado a su punto destino se dibuja en dicha posición, como se muestra.

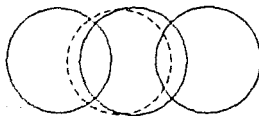
### DESPLAZAMIENTO POR COORDENADAS:

Si desplazamos la entidad # 2 hacia la intersección simétrica entre las entidades # 1 y # 3. Haremos lo siguiente:

a) Seleccionamos la entidad # 2

b) Damos el punto base con @ 0,0,0 (marcado con X')

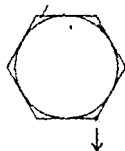
c) Punto destino con @ 1,0,0 (marcado con \*)



Así es como nos quedaría

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: MOVE
	DIBUJO No. 10

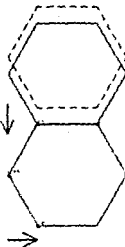
### OPCIÓN POR DEFAULT



Si queremos copiar solo el hexágono, en cualquier punto de nuestra área de dibujo, se hará lo siguiente:

- Seleccionamos el hexágono (marcado con /) automáticamente AutoCAD selecciona todo el hexágono (solo si damos la orden "polygar")
- Dar el punto de desplazamiento (marcado con X)
- Dar el punto destino (marcado con \*)


### OPCIÓN MULTIPLE :



Con esta opción se nos pedirá reiteradamente un "segundo punto" creandose nuevas copias al seleccionar nuevos puntos

A continuación haremos varias copias en diferentes direcciones (marcadas con X',\* y X'',\* respectivamente)

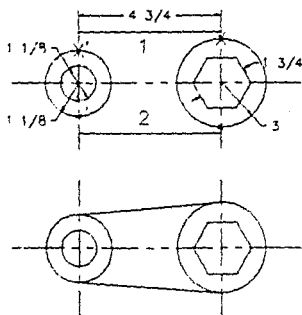
Dependiendo del diseño se podrán hacer copias por medio del window o crossing

	AUTOCAD	U N A M
	INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	INGENIERIA INDUSTRIAL	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
		COMANDO COPY
		DIBUJO No. 11

**CHANGE:** Con esta orden utilizaremos una "manivela" en la cual haremos algunos cambios en sus entidades. Para ello, AutoCAD proporciona dos opciones. Tales como:

- A) Punto de cambio ó
  - B) Cambio de propiedades
- Antes de escoger alguna de éstas seleccionará primero el o las entidades a cambiar.

**A) PUNTO DE CAMBIO**



- 1) Seleccionamos el objeto a cambiar (línea 1)
- 2) Damos ENTER
- 3) Nos posicionamos en el menú de "Tools" y seleccionamos la opción TANGent e indicamos el círculo (X). Damos ENTER
- 4) Repetimos los pasos 1 y 2
- 5) Nos posicionamos en dicho menú y seleccionamos la opción NEArest e indicamos el círculo (X). Damos ENTER
- 6) Se hará exactamente lo mismo para la línea 2

CONT...

	AUTOCAD	U N A M
	INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS	APLICACIONES DE AutoCAD
	COMANDO:	CHANGE
	DIBUJO No. 12	

NOTA: Para el siguiente inciso (B), la subopción "Layer" no la emplearemos para el e.jn.

B) Cambio de Propiedades (pulsar sólo la "P")

- COLOR: 1) Teclenamos una C  
2) Seleccionamos el color blanco (white)


- ELEV: 1) Pulsamos una letra E  
2) Danos la nueva elevación (0): 1  
para nuestro e.jn.

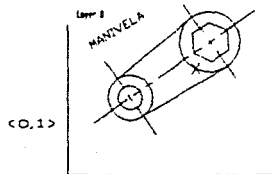
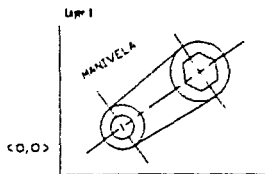
ya que será tratada mas adelante como orden debido a su importancia y extensión.

NOTA: En monitor de color se podrá apreciar perfectamente bien cada uno de los siete colores

Recuerde que los cambios de esta opción se harán sobre el plano Z

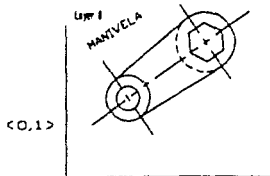
CONT...

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESTIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: CHANGE
	DIBUJO No. 12.1




LType: 1) Pulsamos las letras TL  
2) Seleccionamos 'Hidden'

Esta entidad, marcada con X, fue creada  
con un arco

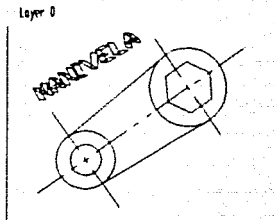


CONT...

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AUTOCAD
COMANDO CHANGE	
DIBUJO No. 12.2	

- Thickness:
- 1) Nos salimos de la orden 'Change' con ENTER
  - 2) Volvemos a entrar con ENTER
  - 3) Seleccionamos el texto MANIVELA
  - 4) Pulsamos la letra P
  - 5) Tecleamos la letra F
  - 6) Damos la nueva altura <0> 1
- Quedando como sigue:

<0,1>



NOTA: Recuerde que tanto las opciones 'Elev' y 'Thickness' deben observarse en el plano Z

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: CHANGE
	DIBUJO No. 123

## BREAK

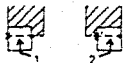
Esta orden partirá las líneas 1 y 2 de dos formas distintas respectivamente como sigue:

I >

- A) Seleccionamos la línea 1
- B) Damos una "F" para el primer punto (X)
- C) De el segundo punto en (x)

II >

- A) Seleccionamos la línea 2 en el punto (X')
- B) Indicamos donde se hará el corte (x')



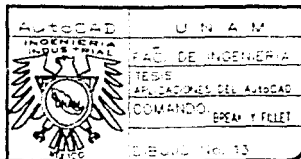
## FILLET

Continuando con la siguiente parte de dibuj. aplicaremos

el comando "Fillet" de la manera siguiente



CONT.



A) Accionamos esta orden

B) Damos un rudo de G2 y dos ENTER

C) Seleccionamos dos entidades, que en este caso son líneas (pueden ser

arcos, círculos o políneas, cada por siempre haciendo intersecciones)

Dichas líneas están marcadas con ( L )  
Quedando por lo tanto, como sigue



## MIRROR

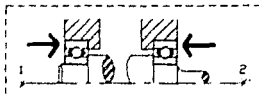
A) Accionamos esta orden

B) Seleccionamos los objetos a reflejar


C) Dar el punto inicial y final de la línea

de 'Mirror' 1) y 2) respectivamente:

y damos ENTER



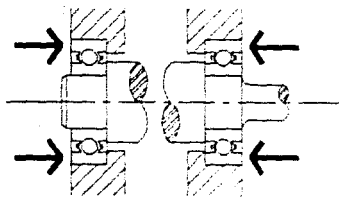
CONT...

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	TESIS
	APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: FILLET Y MIRROR
1990	DIBUJO No 131




Por consiguiente, el dibujo quedó de la manera en que se muestra a continuación. Cabe señalar que los arreglos

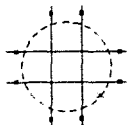
que se le hicieron fueron realizados con los programas ERASE y COPY.



NOTA: Este dibujo muestra una forma de montaje de cojinetes.

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	REGIS
	APLICACIONES DEL AUTOCAD
COMANDO	MIRREA
	DIBUJO 12-132

LA ORDEN TRIM NOS MOSTRARA DOS INDICACIONES

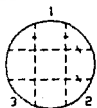


A) Seleccionar los ejes de frontera de corte.

Select cutting edge (s) ..

Por lo tanto seleccionamos el círculo (X) solamente

QUEDANDO ASI:



Ahora seleccionamos de la opción A) las cuatro líneas marcadas con (N) y dar ENTER

QUEDANDO:



Como sigue activado el comando Trim y sus ejes de frontera proseguimos con el



Quedando por consiguiente una vista sencilla de un pequeño tornillo

B) Seleccionar los objetos a recortar.


Select objects to Trim

Serán las ocho líneas (N)  
(La selección debiera realizarse fuera del círculo)

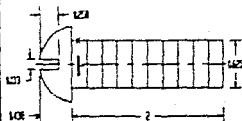
Por este lado seleccionamos los arcos marcados con 1,2 y 3 para ser recortados respectivamente

NO teclear ENTER (para este eje)

recorte de las líneas 4,5,6,7 y 8 respectivamente

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AutoCAD
COMANDO:	TRIM
	DIBUJO No. 14

## EXTEND:



## STRETCH:



Para los órdenes de 'Extend' y 'Stretch' con tamaño nominal de 5/8 ejemplificaremos con un tornillo de cabeza redonda y Los diámetros están en pulgadas


La ranura (-) del tornillo de cabeza redonda está un poco pequeña, para poderla alargar en uno de sus extremos haremos uso de la orden 'Extend' como sigue:

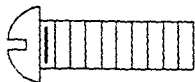
- Dados los ejes de frontera (X)
- Seleccionamos el objeto a extender, que será la ranura

Para poder centrar bien la ranura recurriremos ahora a la orden 'Stretch', la cual mueve y estira la entidad seleccionada

- Seleccionamos los objetos a estirar por crossing o whole (---)
- Damos el punto base (X)
- Damos el nuevo punto (Y)

CONT


AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS
	APLICACIONES DEL AUTOCAD
COMANDO:	EXTEND Y STRETCH
	DISEÑO No. 3



Quedando así nuestro tornillo y para terminar  
acompletaremos las ranuras que faltan en el  
mismo



La diferencia entre estas dos  
órdenes es que la primera hay que  
darle los ejes de fronteras y a partir  
el objeto a alargar y la segunda  
selecciona los objetos a extraer,  
pede el punto base y el nuevo punto

AUTOCAD INGENIERIA INDUSTRIAL	U N A M
	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS/ APLICACIONES DEL AutoCAD COMANDO
	EXTEND Y STRETCH
	DIBUJD No. 15.1

**PEDIT.** Tenemos dos entidades  
unidas en uno de sus  
vértices. un arco de

**A) Close/Open:** Seleccionamos la polilínea  
y pose su forma la cerramos y abrimos con

**B) Join:** Esta opción hará que la línea  
se junte con la polilínea de  
tal forma que se haga

**C) Width:** Con esta opción constataremos  
el caso B). Esta orden nos  
pedirá el nuevo grosor para  
todo el segmento que será de 02



polilínea y una línea  
Desglosaremos cada opción  
del menú de dicho orden

'close' y 'open' respectivamente




una sola entidad. es decir,  
una polilínea. Seleccionamos  
la línea para nuestro ejemplo.

'Enter new width for all segments



CONT...

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	TESIS- APLICACIONES DEL autocad
	COMANDO: PEDIT
	DIBUJO No 16

D) **Ext vertex:** Esta opción nos ayudará a hacerle cambios a los vértices

D) **antifreaso** Con éstos recorreremos los tres vértices de la entidad de izquierda a

D) **3) Break** Funciona igual que la orden "BREAK", se ejecuta con la

D) **4) Insert** Ampliará cualquiera de los vértices para el eje será

D) **Move y Regen** Estas opciones funcionan exactamente igual que los órdenes

Para ello desglosaremos su submenú. Con esta opción

derecha y viceversa. respectivamente. Para nuestro eje seleccionamos el vértice 2


opción "Go" de su submenú. Aquí solo partiremos dicho vértice

el marcado con (X)

separaré una narce (X)



CONT..

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO PEDIT
	DIBUJO No. 16.1

D.6) Straighten: Este cambia los segmentos de arcos por rectos, para ello

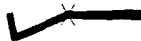
- 1) Nos situamos en la marca 1
- 2) Accionamos la opción STRAIGHTEN
- 3) Nos situamos en la marca 2
- 4) Accionamos la opción "Go"




D.7) Tangent: Pide la dirección de la tangente, marcada con una flecha según la dirección



D.8) Width: 1) En la marca dar el grosor inicial: 0.2  
2) Damos el grosor final: 0.3  
3) Damos ENTER



CONT...

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: PEDIT
	DIBUJO No. 16.2

E) Fit Curve: 1) Marcar la recta a cambiar  
2) Accionar tal opción y dar ENTER




F) Decurve: 1) Solo accionamos esta opción



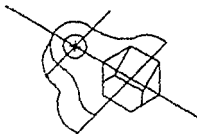
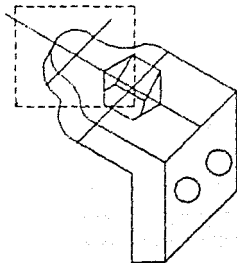
G) Undo: Accionándola elimina "Decurve"  
o la última opción que se halla  
efectuado



AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AutoCAD
COMANDO:	PEDIT
	DIBUJO No. 16.3




## ZOOM WINDOW:



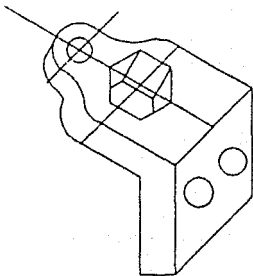
- A continuación se presenta una plantilla en ógiga. En este orden haremos lo siguiente:
- Seleccionar el ZOOM WINDOW
  - Abrimos la ventana como se muestra en la figura izquierda
  - Dibujar un círculo de  $R=0.3$  cm, donde su centro se situará en la intersección marcada con (X). Ver figura arriba
  - Dar ENTER. La figura quedará como sigue:


CONT...

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: ZOOM WINDOW
	DIBUJO No 17

ZOOM PREVIOUS:

- a) Accionamos esta orden
- b) Automaticamente nos manda al dibujo anterior pero con dicha alrededor



AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AutoCAD
COMANDO:	ZOOM PREVIOUS
DIBUJO No. 171	

## ZOOM ALL


Accionando esta orden, automaticamente nos mostrará TODA el área del diseño, es decir, incluye los límites del mismo. Esta orden se podrá apreciar en la siguiente sección:

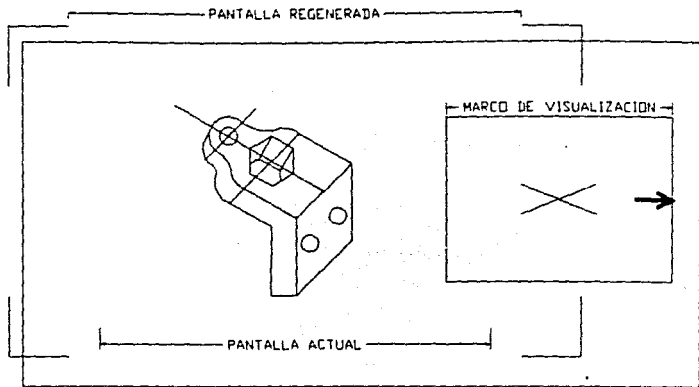
## ZOOM DYNAMIC:

- a) Accionamos la orden ZOOM DYNAMIC
- b) Inmediatamente nos desplegará la siguiente pantalla:

**NOTA:** En el recuadro inferior derecho las abreviaciones de A y D significan ALL y DYNAMIC respectivamente

CONT...

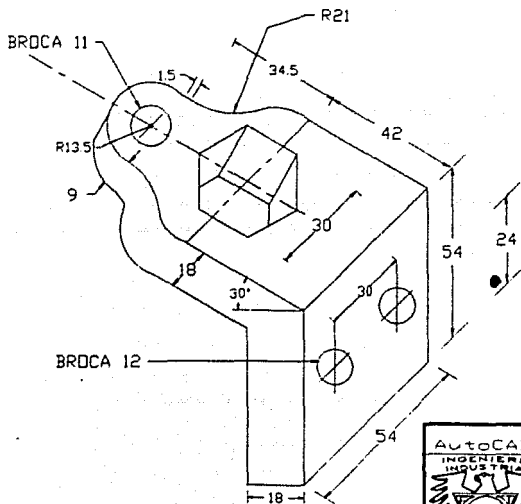
AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO ZOOM: A y D
	DIBUJO No 172




EXTENSIONES

NOTA: Este reloj de arena nos indica cuándo se sale de la pantalla regenerada el marco de visualización (ventana)

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO ZOOM DYNAMIC
	DIBUJO No. 17.3

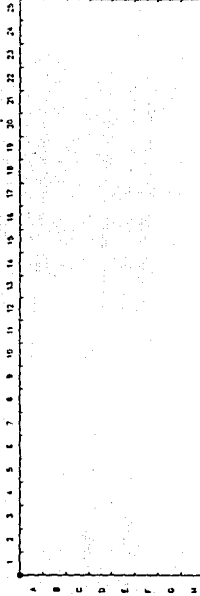


Las dimensiones están en mm.

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS.
	APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: ZOOM
	DIBUJO No. 18

# AutoCAD

by Autodesk, Inc.



3D/AUTOSHADE

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

TOOL PALETTE

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

MONITOR

VIEW
MENU

NUMERIC

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

BLOCKS

--	--	--

LAYERS

--	--	--

POLYLINE

--	--	--

TEXT

--	--	--

OSNAP OVERLAYS

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

EDIT

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

EMULSION

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

SETTINGS

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

UTILITY

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



## INSERT

Para introducir el dibujo en esta hoja fue necesario guardarlo con la orden VBLOCK.

Esto se hizo en la hoja anterior a ésta.

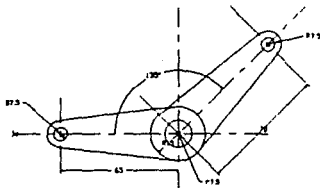
Accione la orden INSERT y dé el nombre del bloque creado. Si no recuerda el nombre acuda

a la opción 1 para verificarlo. Dar ENTER

Dar el punto de inserción donde lo requiera

El factor de escala será igual para X que para Y, siendo éste de 1:1


El ángulo de rotación será de 0.



## MINSERT:

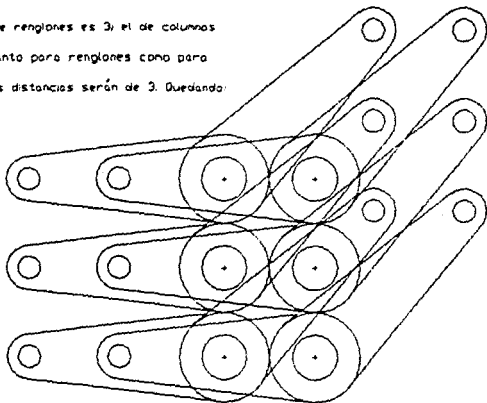
Esta actúa de igual manera que INSERT, la diferencia estriba en las siguientes opciones:

CONT...


AUTOCAD	UNAM
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: INSERT
	DIBUJO No. 19.1



El número de renglones es 3; el de columnas es de 2; tanto para renglones como para columnas las distancias serán de 3. Quedando:



NOTA: No es válida la orden EXPLODE al aplicarse a MINSEPT.

AutoCAD INGENIERIA INDUSTRIAL	U N A M
	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: MINSEPT
	DIBUJO No. 192

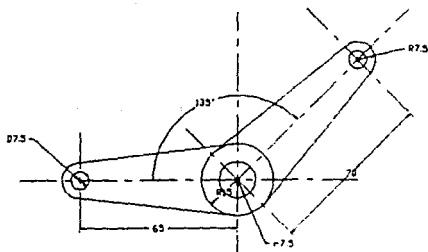
## ATTDEF.

Indicar este orden, apareciendo el nodo de atributos al cual le modificará la opción Verify. Para ello, teclee la inicial 'V' y dé ENTER, continuando así con la identificación del atributo que es BALANCI.


Luego, el valor del atributo será de 0.3. Lo que sigue es idéntico al procedimiento de DTEXT o TEXT. Para el eje, seleccionamos ALIGN.

### NOTA:

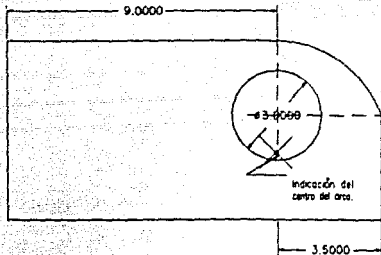
Esta orden trabaja sólo con MAYUSCULAS.



BALANCI

AutoCAD INGENIERIA INDUSTRIAL	U N A M
	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: ATTDEF
	DIBUJO No. 19.3

**Aligned:** Esta es un tipo de acotación paralela a dos puntos que se hallan asignado.



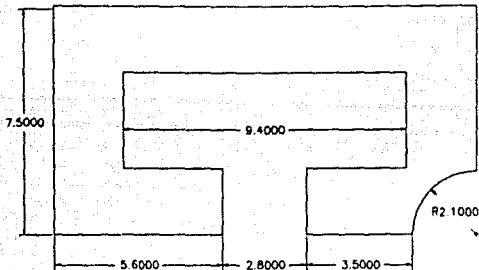
**Horizontal:** Esta orden como su nombre lo indica nos sirve para acotar en forma horizontal una entidad; la cual puede ser una línea, un arco o un círculo.

**Diameter:** Esta suborden nos acota los diámetros de círculos o arcos. En algunas casos la acotación no cabe dentro de la entidad y AutoCAD emite un mensaje donde pide la distancia a la que se desea colocar la cota.

**Center:** Esta suborden nos facilita la localización del centro de un arco a un círculo.

AutocAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: DIM
	DIBUJO No. 20

**Vertical:** Es una suborden que como su nombre la indica, la cota estará en posición vertical. Esta nos pedirá dos puntas para poder dar la cota y posteriormente pedirá el desplazamiento de la cota.

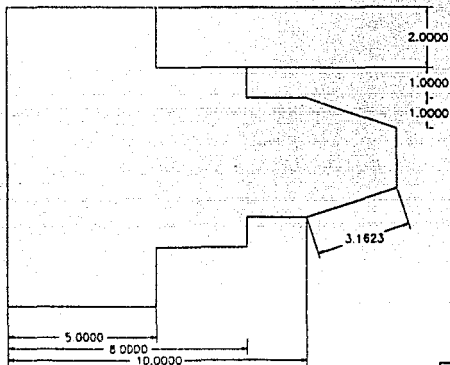


**Radius:** Esta es una suborden que nos acota los círculos o arcos y funciona igual que la suborden Diameter ( En este caso las cotas serán radiales )

**Continue:** Es otra suborden que se utiliza para dar cadena de cotas en un dibujo.

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: DIM
	DIBUJO No. 20.1

PUNTA DE TALADRO ELECTRICO.



**Baseline:** Es una suborden muy parecida a CONTINUE, pues ambas parten de un punto común. La única diferencia es que en **BASLINE** se debe especificar la distancia que existirá entre las distintas acotaciones consecutivas.

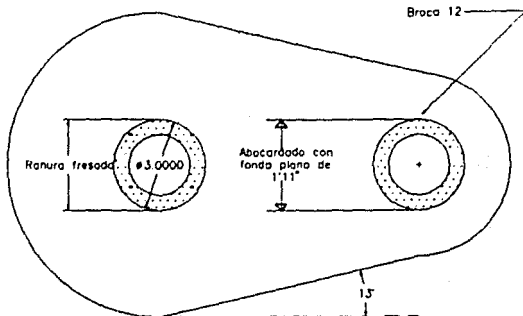
**Rotated:** Esta suborden se utiliza para acotar aquellas entidades que se encuentren giradas un ángulo con respecto a la horizontal.

**Continue:** Es una suborden que se utiliza para darle continuidad a una cadena de cotas. Esta suborden se activa después de haber accionado las subordenes de Vertical, Horizontal, Rotated y Aligned.

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: DIM
	DIBUJO No. 20.2

Eslabón SAE-1035 con ranuras abocardadas con fondo plano con tolerancias de  $\pm 0.002$  entre centros.

**Leader:** Es una suborden que nos ayuda a dar un texto auxiliar para nuestro diseño.



**Style:** Nos permite cambiar el estilo de la letra de un texto en base a los diferentes tipos de letras que AutoCAD nos ofrece en su menú.

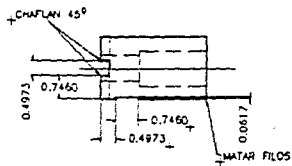
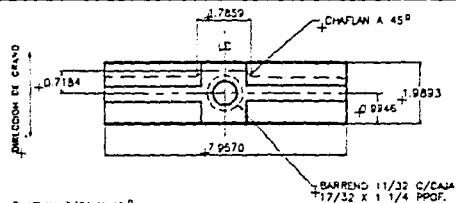
**HomeText:** Esta suborden coloca los textos asociados con las entidades de acotación.

**Angular:** Esta orde se utiliza en los dibujos donde se requiere indicar el ángulo formado entre dos líneas.

**Newtext:** Esta suborden se utiliza para indicar un nuevo texto en una entidad previamente acotada.

**Update:** Se utiliza para dar una nueva dimensión en una entidad previamente acotada.

<b>AutoCAD</b>	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: DIM
	DIBUJO No. 20.3

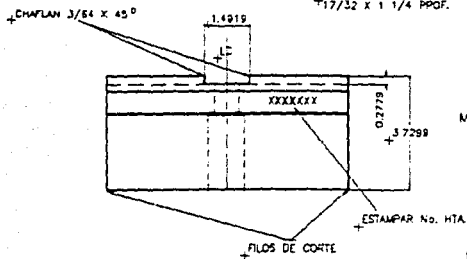


### NAVAJA DE CORTE

MATERIAL: ACERO AISI-01 TEMPLE ENDURECIDO  
Y REVENIDO A 60-62 Rc

ESCALA: 5/E

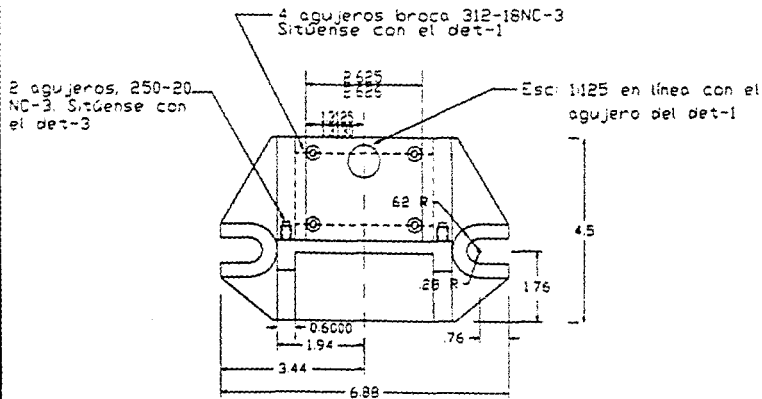
ACOT.: PULG.



**HOMETEXT:** La función de este comando es centrar un texto realizado con alguna de las opciones que ofrece el comando "DIM".


En el ejemplo se utilizaron cruces para indicar los textos que fueron modificados

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: HOMETEXT
	DIBUJO No. 21

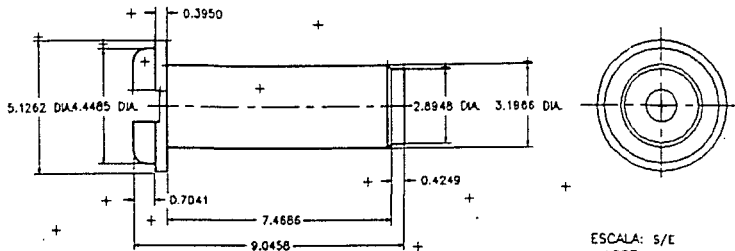


APLICACION GENERAL DEL COMANDO DIM

PLATILLO PARA TALADRO T-4730  
(CUERPO)

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: DIM
	DIBUJO No. 22





ESCALA: S/E  
ACOT.: PULG.

### TORNILLO DE CAJA CASINO

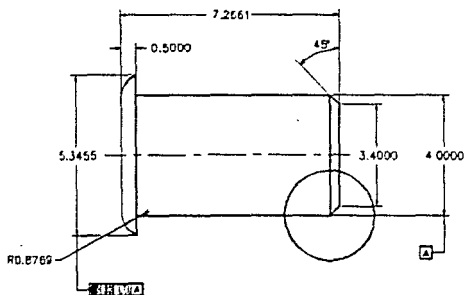
**REGEN:** Este comando permite recalcular todos los órdenes dados para la realización de algún dibujo, no sólo la parte visualizada en la pantalla sino el dibujo en general.

**REGEN AUTO:** En el caso de este comando actúa automáticamente al activar otros comandos como son:

- "ZOOM"
- "ENCUADRE"
- "VIEW"
- "BLOCK"
- ETC.

En el caso del ejemplo las marcas hechas al activar ciertos comandos fueron ilustradas por cruces, una vez que activamos el comando "REGEN" dichas marcas desaparecen de la pantalla.

<b>AUTOCAD</b>	<b>U N A M</b>
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: REGEN, REGENAUTO
	DIBUJO No. 23

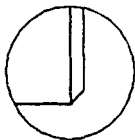


REMACHE BASE

MATERIAL: ACERO AIS 304-DE  
0.019"  $\pm$  0.001" N.B.R.W.

ESCALA: S/E

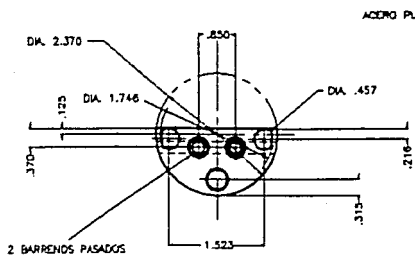
ACOT.: PULG.



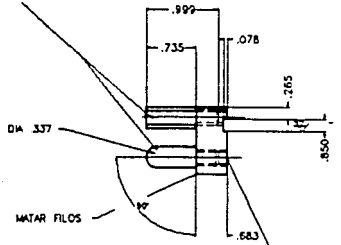
VIEW: Al activar este comando se podrá observar detalladamente alguna sección específica de un diseño, además de contar con la posibilidad de poder volverla a visualizar por medio de las opciones "RESTORE" y "SAVE" cuando sea requerida.

En el presente ejemplo la sección requerida es la encerrada en el círculo

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
TESIS:	APLICACIONES DEL AUTOCAD
COMANDO: VIEW	
	DIBUJO No. 24

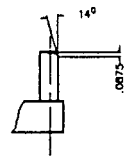


ACERO PLATA (TEMPLE AL ACEITE)



MACHUELAR A 7/16-24 UNF

ALIMENTADOR BOTADOR



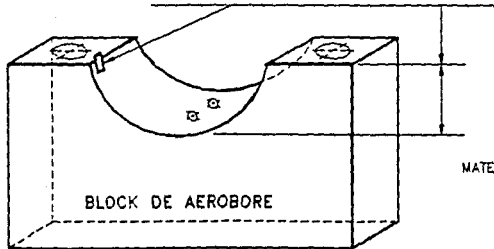
MATERIAL: TIPO AISI 4140 R  
 ESCALA: 5/E  
 ACOT.: PULG.

**DONUT:** Esta orden permite dibujar círculos concéntricos (arandelas), permitiendo variar los diámetros según convenga

En el ejemplo dicho orden fue utilizada — como una "POLYLINE" para representar los barrenos y circunferencias, adaptando los diámetros según las necesidades.

	U N A M
	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: DONUT
	DIBUJO No. 25

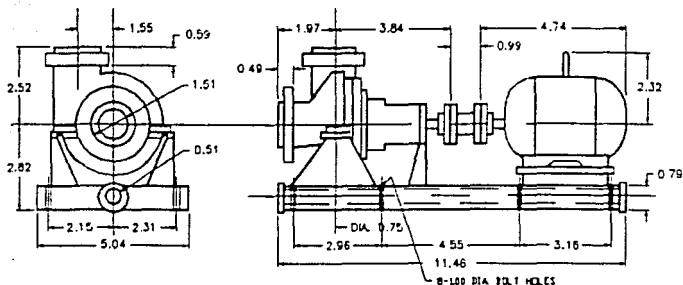
CUANDO SE RECTIFIQUE EL DIAMETRO  
DEL BLOCK DE AEROBORE DAR ALTU-  
RA DE RADIO SEGUN TABULADOR Y -  
TAMBIEN LA PROFUNDIDAD Y LARGO -  
DE LA CAJA DE MUESCA.



MATERIAL: ACERO AISI - 02.  
ENDURECIDO Y REVENIDO -  
A 60 - 52 Rc.

**ELIPSE:** Como se puede observar la presente orden nos permite realizar algun diseño en isométrico en el cual intervengan círculos. Además de poder realizar elipses en diversas posiciones y tamaños haciendo uso de las opciones ya mencionados.

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: ELIPSE
	DIBUJO No. 26



BOMBA MOTOR REDUCTOR

ESCALA: 5/E  
ACOT: PULG.

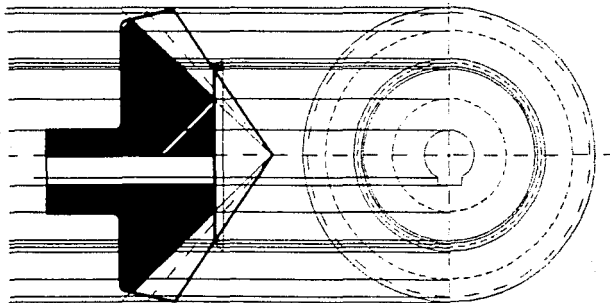
**MINSERT:** El objetivo del presente comando es obtener las copias que sean necesarias de un bloque previamente establecido, lo anterior es de gran utilidad cuando se está realizando algún diseño en el cual existan piezas repetitivas.

En el ejemplo se realizaron bloques para los diámetros que eran iguales.

La diferencia entre "INSERT" y "MINSERT" estriba en que este último nos permite realizar las copias en varios renglones y columnas si así se requiere

	UNAM
	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: MINSERT
	DIBUJO No. 27

## PROYECCIONES DEL ENGRANE CONICO



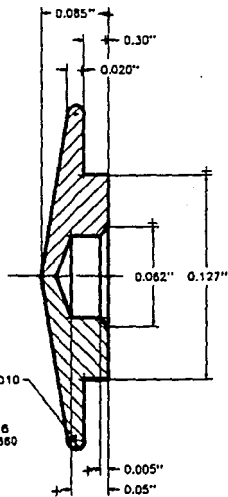
La orden OFFSET nos ayuda a trazar paralelas en cuanto a líneas. En el caso de círculos nos facilita la realización de los diseños en que se necesiten círculos concéntricos.

**Offset:** Nos ofrece dos modalidades:

**Offset distance.** Nos pide la distancia para realizar las líneas paralelas o círculos concéntricos y a continuación nos pedirá el objeto a ser paralelo o concéntrico y finalmente nos pedirá indicar a que objeto.

**Through.** Se encuentra dado por default y será aceptado al contestar con un ENTER, a continuación nos pedirá el objeto a seleccionar y finalmente el punto al cual dese de trasladarse.

AutoCAD INGENIERIA INDUSTRIAL	U N A M
	FAC DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: OFFSET
	DIBUJO No. 28



+ MATERIAL: ASTM B-16  
ALEACION 360  
+ ESCALA: S/E  
+ ACOT.: PULG.

BUJE MANEJILLAS

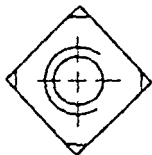
Aplicación del comando "POINT", el cual da una referencia para ser utilizado con otros comandos.

En el ejemplo el comando fue utilizado para el comando "DIM", "LINE", "MATCH", "TEXT", "POLYLINE", y de esa manera se pueden utilizar todos los comandos restantes.

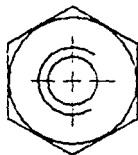
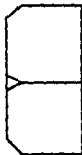
Las cruces que se localizan en el diseño son para indicar los puntos marcados por el comando.

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: POINT
	DIBUJO No. 29

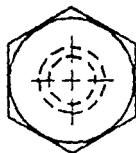
## ESTILOS DE TUERCAS NORMALIZADAS



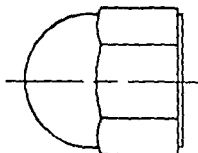
TUERCA PARA PERNO DE VIA



TUERCA HEXAGONAL GRUESA




TUERCA CIEGA

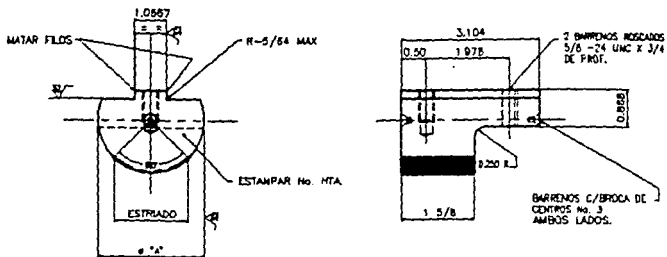


**POLYGON:** El presente comando, nos permite generar figuras geométricas de 3 a 1024 lados (polígonos regulares).

En el ejemplo se realizaron polígonos de 4 y 6 lados para la representación de tuercas.

AutocAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: POLYGON
	DIBUJO No. 30





MATERIAL: TIPO AISI 01  
 ESCALA: 5/E  
 ACDT.: PULG.

FORMADOR PRIMARIO

VISTA AMPLIFICADA DEL ESTRADO

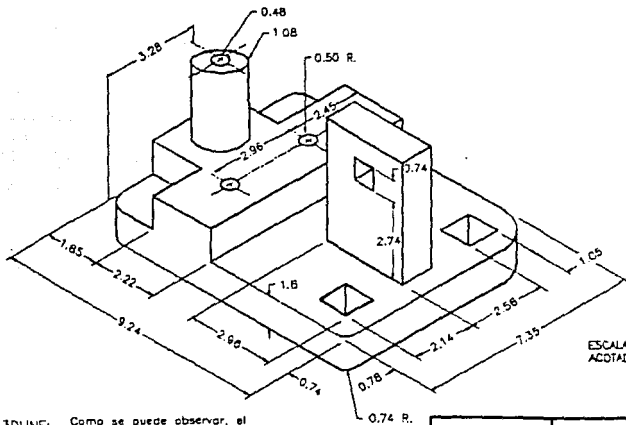
**SHAPE:** El presente comando se utiliza para dibujar formas que hallan sido previamente definidas; permite dar el punto de localización, modificar la altura y dar el ángulo de rotación que se necesite.

En el ejemplo se utilizó el comando para dibujar formas repetitivas.

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: SHAPE
	DIBUJO No. 31







ESCALA: S/E  
ACOTADO: P.L.C.

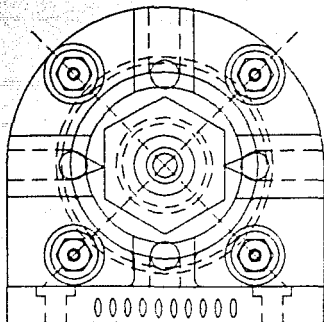
3DLINE:

Como se puede observar, el presente comando nos permite ver con más detalle algún dibujo; además de dar una idea más amplia de la pieza de que se trata.

Para ella, nos presenta varias opciones para su construcción, permitiendo entre ellas elegir la que más convenga al caso.

Autocad	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: 3DLINE
	DIBUJO No. 34

## CULATA DE UN CILINDRO DE AIRE DE DOBLE EFECTO



**Array:** La opción de rectangular nos permite dar la indicación del número de columnas y el número de renglones; como naturalmente el número de objetos que se desea copiar.



En este caso se utilizará un tornillo como muestra para hacer uso del comando Array en forma polar.

**Array:** Es una forma de repetir un determinado dibujo, ya sea en forma rectangular o en forma polar.

Mediante este comando, los dibujos que contienen partes repetidas son fáciles de realizar.

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: ARRAY
	DIBUJO No. 35

## PERFILES O FORMAS DE ROSCAS



Situación Original

CHAMFER: Opción Líneas

Asignación de dos líneas

E Indicación de la dimensión  
del chofón



Después de aplicar  
Chamfer

## OPCIÓN POLILINEA

V de Cresta Viva




Situación Original

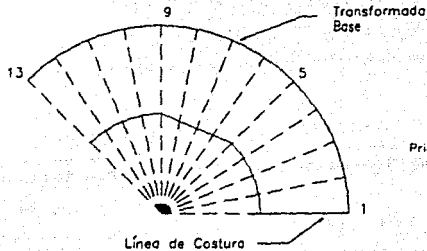


Después de aplicar  
Chamfer

Del perfil V de Cresta Viva  
se obtuvo, finalmente, el  
Estándar Americano

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	TESIS
	APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO CHAMFER
	DIBUJO No 36

EL COMANDO DMDE; NOS PROPORCIONA DOS ALTERNATIVAS

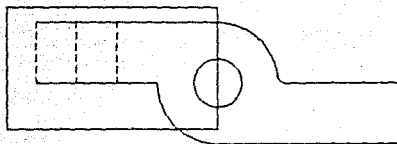


Ejemplo del desarrollo de un cono circular recto truncado con señalamiento para la costura de enganche y designación de 13 subdivisiones.

Primera alternativa:

Designación de una entidad y el número de partes a dividir.

Bloque:



Segunda alternativa:

Designación de un bloque y el número de partes a dividir.

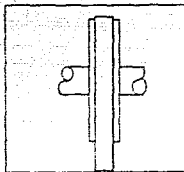
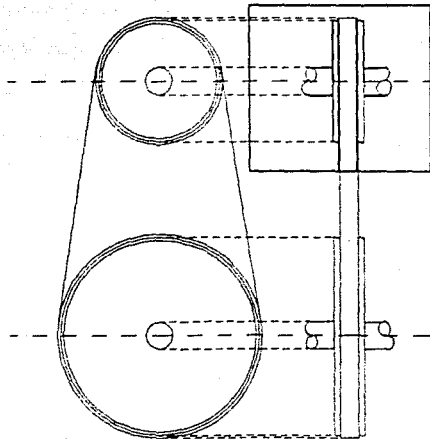
Brazo de montaje con señalamiento de 2 segmentos para soldadura.

Autocad	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: DMDE
	DIBUJO No. 37

POLEA DE BANDA ABIERTA


Situación original:

Situación posterior al comando.



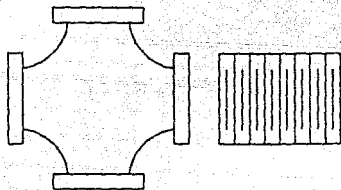
Como podemos observar en el dibujo se aproximan las líneas centrales de las polineas.

**Explode:** Descomponer el bloque en el número de entidades que lo conforman.  
En el caso de una polineas (en éste caso la banda), la representa mediante una línea central.

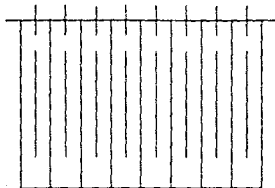
AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: EXPLODE
	DIBUJO No. 36



## UNIÓN DE CRUZ



Ampliación del Niple de ajuste en su realización.

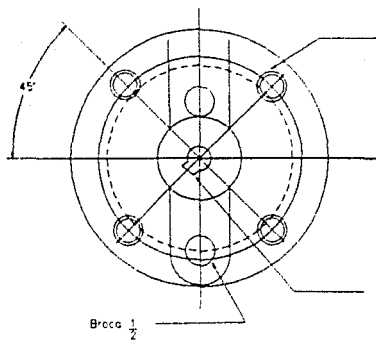


**Measure:** Es una orden muy parecida a la orden DIMDE: en este caso se podrán visualizar las marcas que nos pone mediante la orden Measure. Como se ve en la ampliación del Niple de ajuste

Measure, nos da también la posibilidad de manejar no sólo entidades sino que también nos posibilita a usar bloques

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: MEASURE
	DIBUJO No 39

## PLATILLO MOTRIZ




4 agujeros, Broca  $\frac{17}{64}$   
 Granet  $\frac{3}{8} \times \frac{7}{32}$  prof.

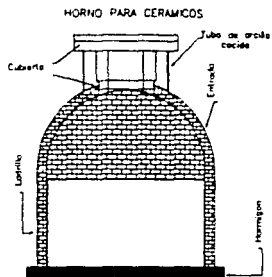
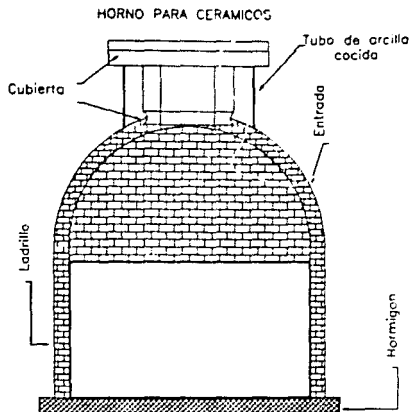
El comando ROTATE nos permite rotar una entidad dado un ángulo. Esta rotación es en base a un punto sobre el cual AutoCAD medirá el ángulo que se le inserte como dato. En nuestro ejemplo se tienen 4 agujeros los cuales están girados 45 grados con respecto a cada uno de los otros agujeros.

Chavetero  $\frac{1}{8}$  anch.  
 $\times \frac{1}{16}$  prof.

Broca  $\frac{1}{2}$

**Nota:** Es importante mencionar que la entidad seleccionada únicamente será girada.

AUTOCAD	U N I A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: ROTATE
	DIBUÑO No. 40



ESCALA: 100.80

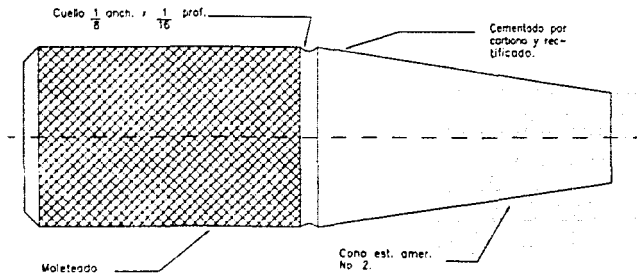
La orden SCALE es muy útil en todos aquellos proyectos en que es necesaria una ampliación para definir con mayor precisión los detalles necesarios.

O en muchas ocasiones de los detalles hacer una indicación en una reducción del proyecto sobre su posición en el mismo.

SCALE: Inicialmente nos preguntará sobre el objeto que se desea escalar; a continuación, por el punto base y finalmente nos pedirá el factor de escala o la referencia por medio de las cruces.

	UNAM
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: SCALE
	DIBUJO No. 41

PIEZA MECANICA MAQUINADA EN TALLER



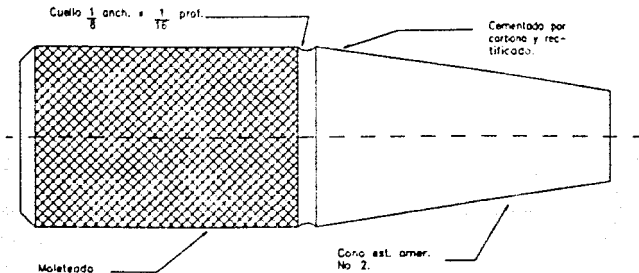
Command: Area  
 <First point>/Entity/Add/Subtract:  
 Next point:

AREA TOTAL = 102.2062

El comando Area: Al seleccionar este comando nos aparecerán cuatro opciones, de las cuales seleccionaremos la que más nos conviene de acuerdo a nuestra necesidad. En la opción por default, seleccionamos cada extremo de la figura para obtener el área total.


AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: AREA
	DIBUJO No 42

PIEZA MECANICA MAQUINADA EN TALLER

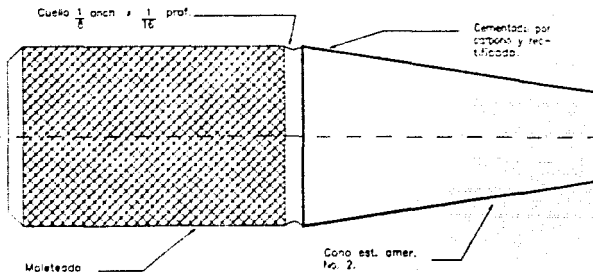


Command: Area  
 <First point>/Entity/Add/Subtract:  
 Next point:  
 Area = 52.2000, Perimeter = 29.4000

El comando Area: inicialmente nos pedirá los puntos de la entidad que se desea calcular el área; en nuestro caso se decidió pedirle el área de la parte moleteada de nuestra pieza mecánica. Al comenzar este comando nos dará por default la indicación para dar como entrada al primer punto y así sucesivamente hasta completar la entidad cerrada.

Autocad	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: AREA
	DIBUJO No. 42.1


PIEZA MECANICA MAQUINADA EN TALLER



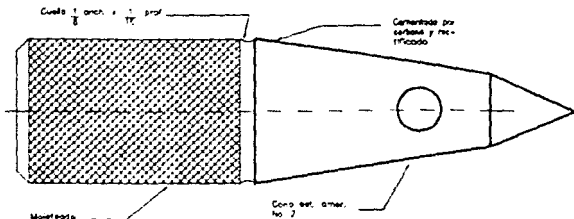
Command: Area  
 <First point>/Entity/Add/Subtract: Entity  
 Select circle or polyline:

Area = 43.6500, Length = 28.6306

El comando Area: Cuando se ha realizado una entidad como un círculo o en este caso de nuestra pieza mecánica se ha trazado el cono con una polilínea; sólo será suficiente indicándole que entidad es, o la que se desea se le realice el cálculo.


Autocad	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO AREA
	DIBUJO No. 42.2

PEZA MECANICA MAQUINADA EN TALLER

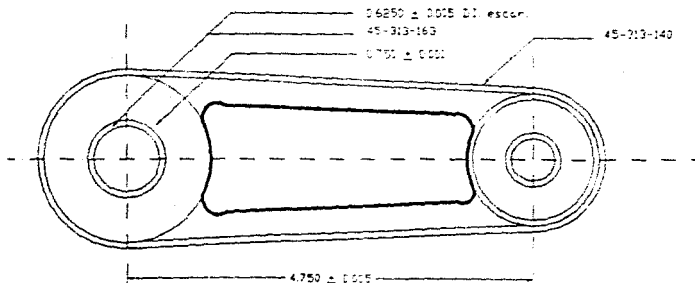


Command: Area  
 <First point>/Entity/Add/Subtract: Subtract  
 <First point>/Entity/Add:  
 Next point.  
 Area = 32.0720 Perimeter = 16.8456  
 Total area 0 -32.0720  
 <First point>/Entity/Add: Add  
 >First point>/Entity/Subtract:Entity  
 (Add mode) select circle or polyline.  
 Area = 1.5242 , Length = 4.5178  
 Total area = -30.4478

El comando Area: En este caso podremos observar el desempeño de la opción Subtract a través de la indicación del área del cono y el pico menos el orificio que se encuentra realizado, con una polilínea

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: AREA
	DIBUJO No. 42.3

ESPACIO DE ARTICULACION PARA EL PLEGADO DEL TREN DE ATERRIZAJE RETRACTIL



El comando DELIST nos usará la información almacenada en la base de datos referente al dibujo que se encuentra en pantalla.

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	TESIS
	APLICACIONES DEL AutoCAD
COMANDO DELIST	
	DISEÑO No 43



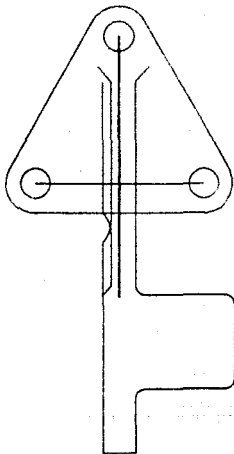
TEXTO QUE SE DESPLIEGA CON EL COMANDO DBLIST SOBRE EL DISEÑO  
DEL BRAZO DE ARTICULACION PARA EL PLEGADO DEL TREN DE ATERRIZAJE RETRACTIL

```
Delta x = 0.1800, Delta y = 0.9000  
TEXT Layer:0  
Elevation = 2.0000, Thickness = 2.0000  
Style 0 ROMANS font file = txt  
Start point, x = 14.5060 y = 15.8750  
height 0.2500  
text 0.750 * 0.001  
rotation angle 0  
width scale factor 1.0000  
obliquing angle 0  
generation norma y
```

```
SOLID Layer:0  
Elevation = 2.0000, Thickness = 2.0000  
from point, x = 6.1868 y = 13.6867  
and point, x = 6.1458 y = 13.7305  
to point, x = 6.0349 y = 13.5855  
and point, x = 6.0349 y = 13.5855
```

```
LINE Layer:0  
Elevation = 2.0000, Thickness = 2.0000  
from point, x = 7.0203 y = 14.5987  
to point, x = 9.9595 y = 17.3503  
Length = 4.0763 Angle = 0
```


## BRIDA PARA FILTRO



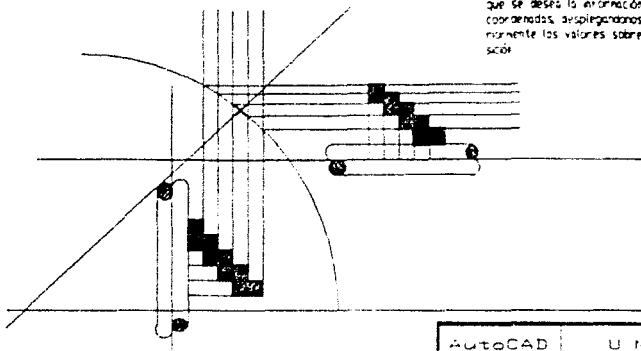
Es un comando que nos ofrece la posibilidad de darnos los radios de las entidades que nosotros deseamos conocer sus dimensiones, pues en muchas ocasiones se tienen planas en donde no se han inscrito las dimensiones de alguna parte de la pieza.

En otras ocasiones nos puede servir como simple ayuda para realizar otras entidades dentro de nuestro diseño.

El comando DIST primeramente nos pedirá el primer punto de donde se desea se haga la medición y finalmente pedirá el último punto.


AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: DIST
	DIBUJO No. 44

### TRAZO DE POLEAS METODO "BURMESTER"



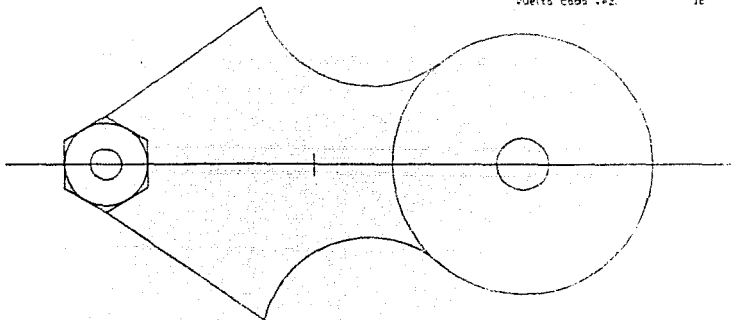
Inicialmente nos pedirá el punto del que se desea la información de sus coordenadas, asípleganamos posteriormente los valores sobre su posición.

ID Es un comando que nos permite la localización de un punto a las sus coordenadas con respecto a los ejes X, Y y Z.


AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	TESIS
	APLICACIONES DEL AutoCAD
COMANDO	ID
DIBUJO No 45	

### TRINQUETE DE SEGURIDAD

Permite ajustar la presión  $\frac{1}{12}$  de vuelta cada vez.



Dada la siguiente pieza cuando se lo pide el comando LIST sobre un diseño especial cambiará la pantalla de diseño por la pantalla de estado desplegándose la pantalla que se muestra en la siguiente lámina.

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TEMIC
	APLICACIONES DEL AUTOCAD
COMANDO	LIST
	DEBLD No 46

TEXTO QUE SE DESPLIEGA CON EL COMANDO LIST SOBRE EL DISEÑO  
DEL TRINQUETE DE SEGURIDAD

62 entities in list

Limits area	xi	0.0000	37.9661 (OFF)
	yi	0.0000	24.0000

Drawing uses	xi	0.0000	34.7128
	yi	-9.3395	21.6297##Over

Display shows	xi	-1.3205	34.5344
	yi	0.5637	22.1016

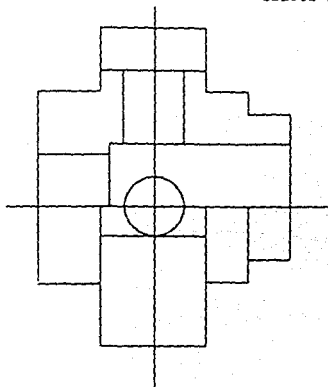
Insertion base is	xi	0.0000	yi	0.0000
-------------------	----	--------	----	--------

Snap resolution is	xi	1.0000	yi	1.0000
--------------------	----	--------	----	--------


Grid spacing is	xi	0.0000	yi	0.0000
-----------------	----	--------	----	--------

Current layer: 0  
Current color: BYLAYER--7 (WHITE)  
Current linetype: BYLAYER--CONTINUOUS  
Current elevation: 2.0000 Thickness: 2.0000  
Axis off Fill on Grid on Ortho on Dtext off Snap on Tablet off  
Object Snap modes: None  
Free RAM: 6208 bytes Freedisk: 1402608 bytes  
I/O page space: 136 kbytes

## BLOQUE DE CLAVIJA

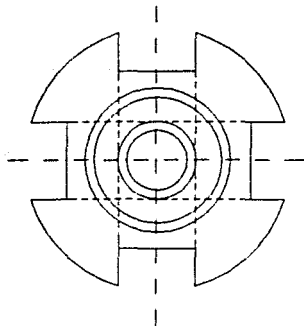
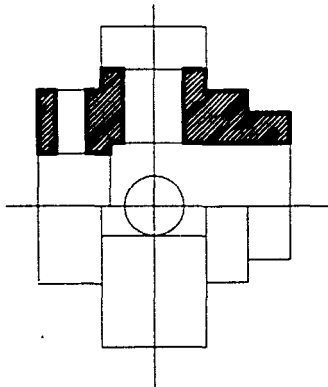


**LAYER:** Es una orden que relaciona un dibujo con sus niveles de dibujo. En este caso el dibujo básico sobre el que se manejarán diferentes niveles o capas es: El Bloque de Clavija.

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: LAYER
	DIBUJO No. 47



### BLOQUE DE CLAVIJA



La opción SETI nos permite activar las capas que se desean al preguntar el nombre de la capa actual.  
En este caso la línea nos ofrece el Diseño Base (Layer 0) y la capa ASHUR activados.

AutoCAD

INGENIERIA

INDUSTRIAL



U N A M

FAC. DE INGENIERIA

TESIS:

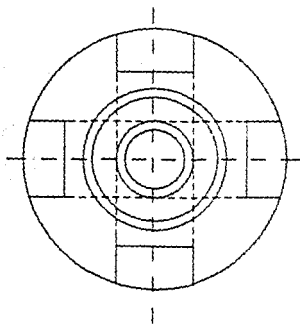
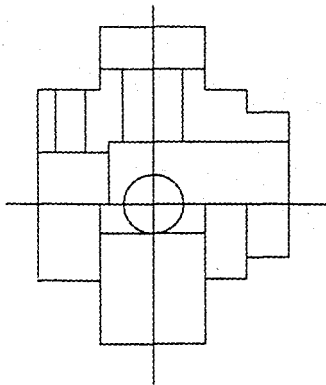
APLICACIONES DEL AutoCAD

COMANDO: LAYER


DIBUJO No. 472

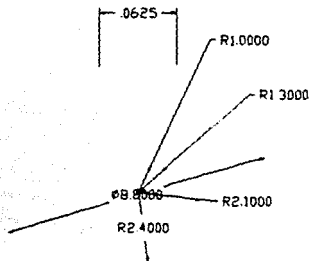
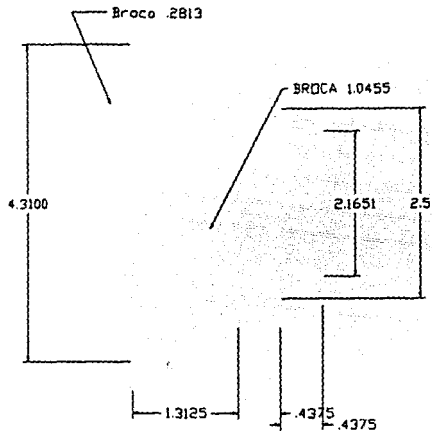


## BLOQUE DE CLAVIJA




**TYPDLIN:** Es el nombre de otro nivel de dibujo el cual fue creado con la opción NEW, al igual que la capa COMBUS y ASHUR. Esta opción se utiliza exclusivamente para crear nuevas capas; las cuales podrán ser creadas simultáneamente cuando AutoCAD pregunte el nombre de la nueva capa y contestando con los nombres de las capas que se deseen crear separados por comas.

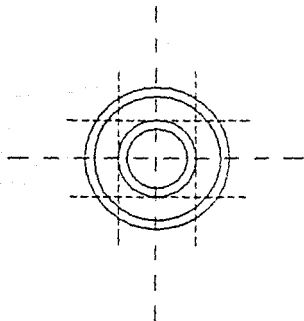
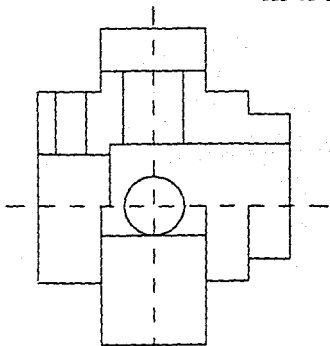
AutoCAD INGENIERIA INDUSTRIAL	U N A M
	FAC DE INGENIERIA TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD COMANDO: LAYER
MEXICO	DIBUJO No. 47.3



**LAYER:** Esta línea representa un nivel del diseño sobre la cual se han realizado las anotaciones correspondientes al diseño anterior.  
**ACOTA-** (nombre con el que se le asigna a este nivel), fue creada con la opción MAKE, la cual crea y activa simultáneamente una nueva capa.

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: LAYER
	DIBUJO No. 47.4


BLOQUE DE CLAVIJA



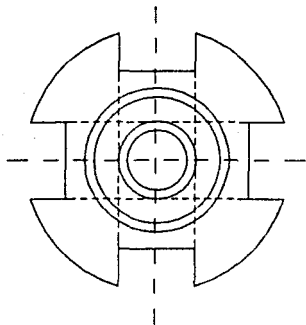
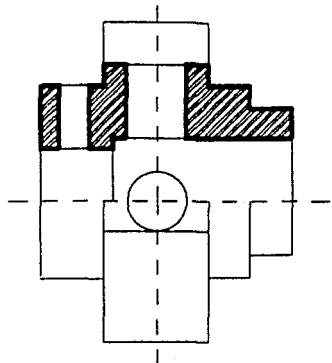
Otras opciones son necesarias en la realización de dibujos a través de niveles de dibujo. Es por esto que el comando LAYER nos ofrece las opciones:

Color: Modificar colores


Ltype: Modificar tipo de línea  
 (Estas opciones las llevará a cabo por capa como se muestra en esta lámina con el ejemplo de LTYPE a través del cambio de tipo de línea efectuado en una parte del dibujo como puede apreciarse).

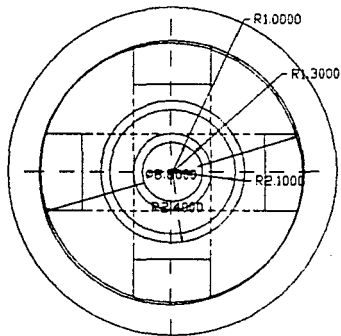
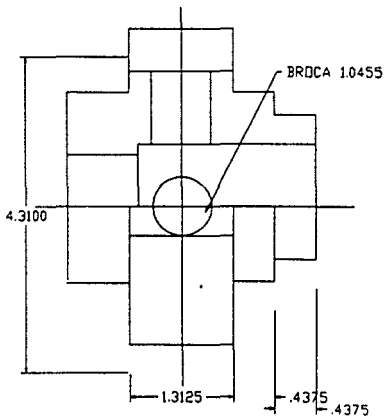
AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AutoCAD
COMANDO:	LAYER
	DIBUJO No. 47.5

## BLOQUE DE CLAVIJA




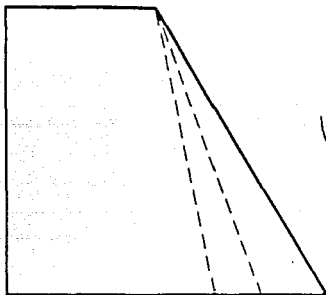
En esta lámina se muestra el Diseño BASE que se encuentra en el LAYER 0 el cual se le ha aplicado la opción FREEZE y la capa UTILIT activada. La opción FREEZE se utiliza para congelar una capa la cual nos permitirá realizar con mucha mayor rapidez la regeneración de las copas que no se encuentren congeladas. La opción complementaria a FREEZE es la opción THAW la cual descongela las copas.

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AutoCAD
COMANDO:	LAYER
	DIBUJO No. 47.6



APLICACION GENERAL DEL COMANDO LAYER

AUTOCAD INGENIERIA INDUSTRIAL	U N A M
	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: LAYER
	DIBUJO No. 47.7



Nota: El modo Dragmode regenera el movimiento en la pantalla durante la creación de una entidad o en caso de que una entidad o un conjunto de entidades son cambiadas de lugar.

Dragmode presenta dos modalidades:

ON - Activado  
OFF - Desactivado

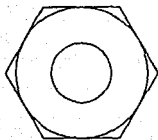


DRAGMODE: Activado durante la resolución de dos arcos encontrados y unidos en un punto mútuo.  
ARC.

DRAGMODE: Las líneas intermitentes indican el movimiento que puede tener una línea al ser movida en un dibujo.  
LINE.

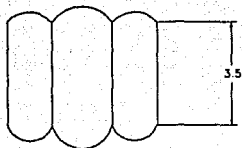
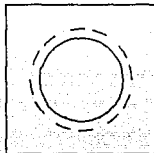
AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: DRAGMODE
	DIBUJO No. 48

Aplicación de la elevación en dos diferentes tuercas.



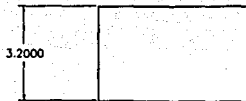
Tuerca cuadrada para perno de estufa.

Con una elevación de 3.2 cm.

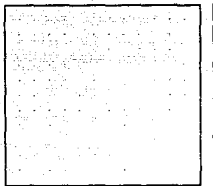


Tuerca achafianada para tornillo de maquinaria.

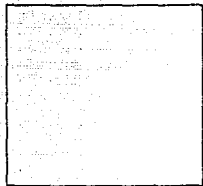
Con una elevación de 3.5 cm.



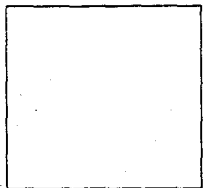
AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: ELEV
	DIBUJO No. 49




GRID NORMAL



GRID CON LA APLICACION  
DE UN ASPECT



GRID CON UNA ROTACION  
Y DIFERENTE BASE

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: GRID
	DIBUJO No. 50



PLANO DE LEVANTAMIENTO

Lote # 6  
Parcela 12  
(8.28 Ha)

Lote # 4  
Parcela 8  
(4.85 Ha)

- Límite de la Carretera.
- Límite con el río.
- Tuba de gas.
- Línea de parcelamiento.
- Enmalleado de la parcela.
- Líderos.

AUTOCAD

INGENIERIA INDUSTRIAL



U N A M

FAC. DE INGENIERIA

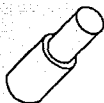
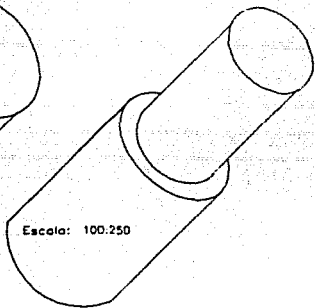
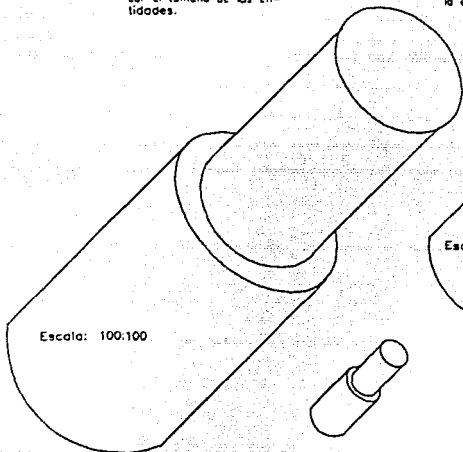
TESIS:  
APLICACIONES DEL AUTOCAD

COMANDO: LINETYPE

DIBUJO No. 51

**LTSCALE.** Este comando es una de las más grandes ayudas, pues nos permite modificar el tamaño de las entidades.

A través de este comando las escalas pueden darse mediante el cursor o mediante la escala directa.

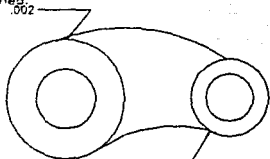


Escala: 100:500

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: LTSCALE
	DIBUJO No. 52

**QTEXT:** Esta orden puede estar activada durante las modificaciones que puedan hacerse posteriormente en un diseño; pues la regeneración de éste será menos lenta.

Espacio por ser continuación de línea.

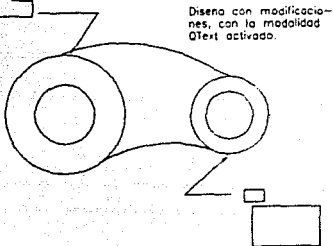


Primer Diseño con la modalidad de Qtext desactivada.

.002  
Punto unión del arco con el círculo.



Diseño con modificaciones con la modalidad Qtext activado.



Diseño con modificaciones, con la modalidad Qtext activado.

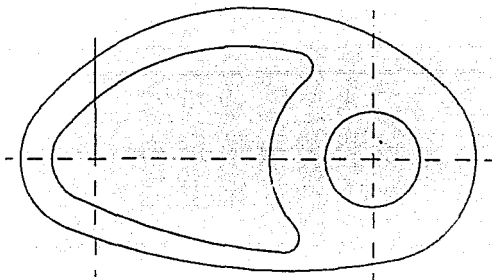
**QTEXT:** Presenta dos modalidades:

ON: ACTIVADO.

OFF: DESACTIVADO.


AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AUTOCAD
	COMANDO: QTEXT
	DIBUJO No. 53

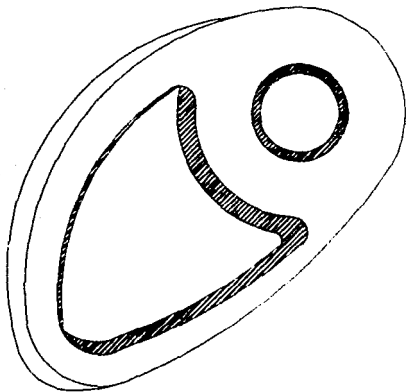
LEVA



MSLIDE  
VSLIDE:


Este diseño se realizó con el fin de poder mostrar el comando MSLIDE y el comando que lo complementa VSLIDE los cuales nos facilitarán la visualización de un mismo diseño visto de diferentes formas o de diferentes posiciones.

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AutoCAD
COMANDO:	MSLIDE
	DIBUJO No. 55

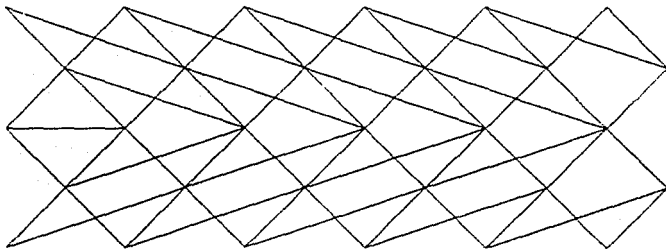


MSLIDE  
VSLIDE:

Como se ha mostrado a través de los anteriores dibujos, el comando VSLIDE muestra las "fotos" que se han tomado de el primer diseño, con el único fin de dar un mismo dibujo con diferentes presentaciones.

AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: VSLIDE
	DIBUJO No. 55.1


SIMULACION DE LA ESTRUCTURA DEL DOMO DE UNA BIBLIOTECA



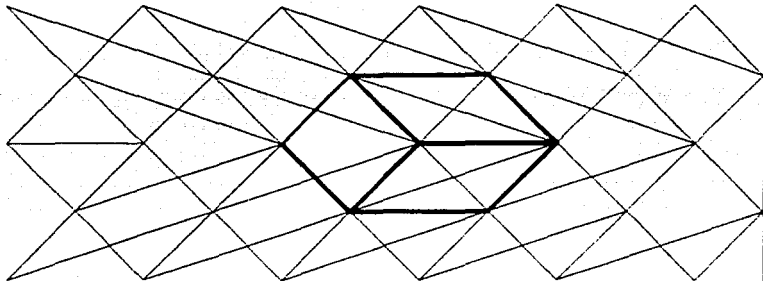
3DFACE:

Es un comando que se utiliza para realizar un tipo de malla la cual puede ser utilizada para la construcción de polígonos irregulares; con una apariencia tridimensional.

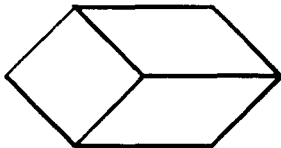
Este comando generalmente no se utiliza para el diseño de piezas de dibujo técnico; pero si se utiliza dentro del diseño arquitectónico.


AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: 3D
	DIBUJO No 56

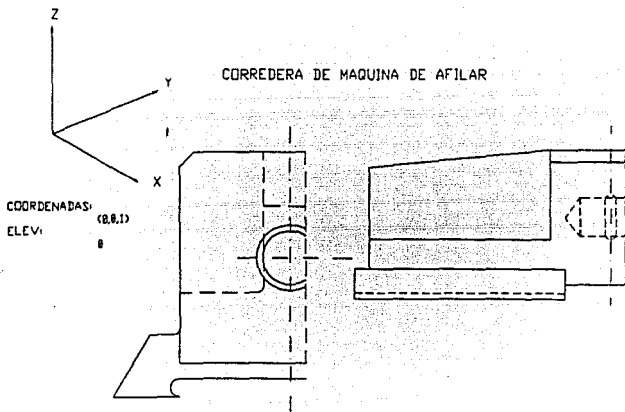
APLICACION DEL COMANDO 3DFACE COMO BASE  
PARA REALIZAR UN POLIGONO GIRADO




Polígono realizado  
sobre la malla y res-  
saltado con una po-  
línea.



AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
MEXICO	COMANDO: 3D
	DIBUJO No 561

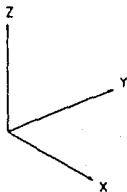


**ELEV:** Es un comando por medio del cual el usuario podrá cambiar la posición del dibujo con respecto a los ejes coordenados.

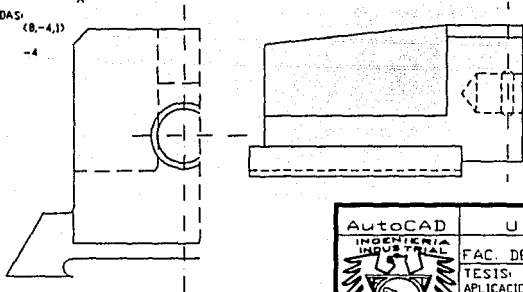
AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: 3D
	DIBUJO No. 57




CORREDERA DE MAQUINA DE AFILAR

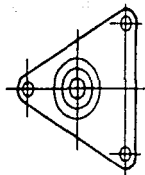
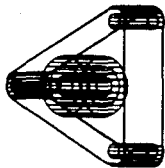


COORDENADAS:  
ELEV: (8,-4,1)  
-4




AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AutoCAD
COMANDO:	3D
	DIBUJO No. 57.J

## PIVOTE DE BASE TRIANGULAR



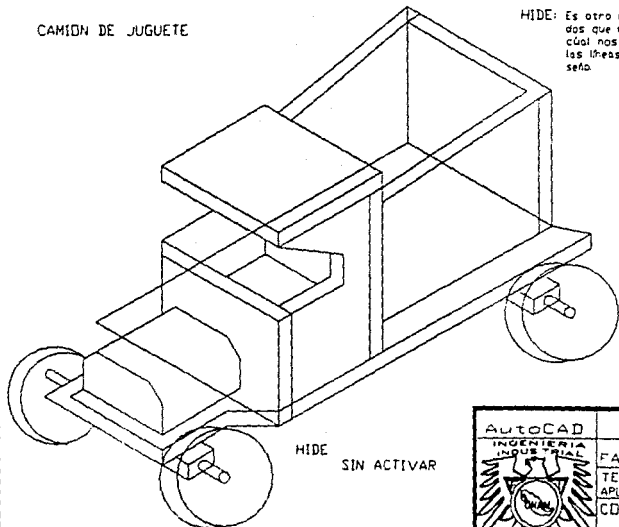
### VPOINT:

Es el subcomando que nos muestra el objeto resultado a través de un punto de vista tridimensional mediante las opciones de Axis (eje) y Plot Coordinates.


AutoCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS:
	APLICACIONES DEL AutoCAD
COMANDO:	3D VPOINT
	DIBUJO No. 58

CAMION DE JUGUETE

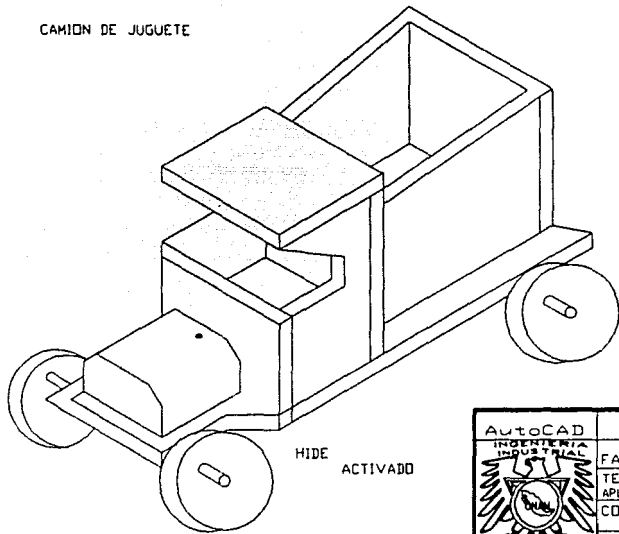
HIDE: Es otro de los subcomandos que nos ofrece 3D, el cual nos permite eliminar las líneas ocultas del diseño.




HIDE  
SIN ACTIVAR

AUTOCAD	U N A M
INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
	TESIS
	APLICACIONES DEL AutoCAD
COMANDO:	3D
	DIBUJO No 59

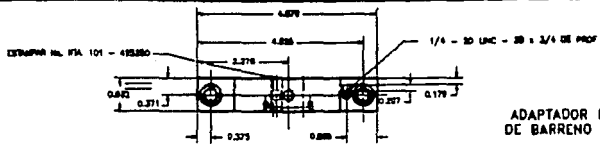
CAMION DE JUGUETE



HIDE  
ACTIVADO

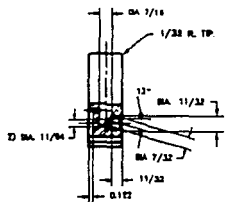
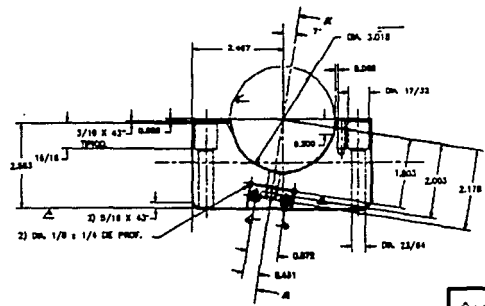
AutoCAD INGENIERIA INDUSTRIAL	U N A M
	FAC DE INGENIERIA
	TESIS: APLICACIONES DEL AutoCAD
	COMANDO: 3D
	DIBUJO No. 59.1

## DIBUJO PRACTICO



ADAPTADOR PARA DISPOSITIVO DE BARRENO -COJINETE CEJA-

MATERIAL: ACERO AISI 4140  
 ESCALA: S/E  
 ACOT.: PULG.



APLICACION DE LOS COMANDOS BASICOS  
 EN LA REALIZACION DE DISEÑOS.

	AutoCAD	U N A M
	INGENIERIA INDUSTRIAL	FAC. DE INGENIERIA
		TESIS:
		APLICACIONES DEL AutoCAD
		COMANDO: APLICACION DE LOS COMANDOS BASICOS
	DIBUJO No. PR.	

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

La apertura del mercado por la que esta atravesando la industria nacional requiere de un producto competitivo tanto en calidad como en costos.

Las industrias de otros países como Canada, Estados Unidos, Francia, Alemania, Japón etc. cuentan con sistemas modernos y computarizados que logran adecuar la producción a las necesidades que un mercado internacional demanda.

La producción de un artículo diene distintas etapas; desde el inicio en que se acepta que existe una necesidad que aun no ha sido cubierta, hasta la concepción del producto (boceto del producto, planos del producto, diseño de los sistemas de producción, su empaque etc.)

El lograr satisfacer las necesidades del comprador es un prerequisite; pues se debe alcanzar que estos esten dispuestos a pagar un precio por un producto que represente el valor agregado de la producción.

Una de las cuestiones cruciales que nos sirve para determinar la utilidad; es si la empresa tiene la capacidad de capturar el valor que crean para el comprador; o si este valor realmente puede competir con otros.



El hecho de que dentro del país se sienta la amenaza de que la entrada de nuevas empresas competirán por el valor creado mediante dos formas principalmente, una de ellas es a través de la distribución del producto al comprador a precios más bajos o a través del aumento de los costos para la competencia.

La segunda forma de elevar el valor creado es precisamente originada por los cambios tecnológicos y los de mercado.

La pregunta ahora es: ¿Cómo responder a todo esto.?

Seguramente para contestar tendríamos que poner en practica una estrategia que incluye una nueva cultura que aliente la innovación, la creatividad y la individualidad de nuestro producto.

sin embargo es importante mencionar que en algunos casos la reducción de costos puede ser desventajosa cuando se afecta la calidad del producto y el servicio que se ofrece al comprador.

Este es uno de los problemas más frecuentes dentro de los sistemas de producción, a los que se enfrenta un gerente de producción "El control de calidad".

Podíamos establecer que es relativamente sencillo indicar un programa de inspección para determinar lo que ha sucedido dentro del sistema de producción, sin embargo sería más difícil predecir lo que sucederá en el futuro y esto sin embargo es manejado por varias técnicas de control de calidad estadístico. Esto se logra por medio de las gráficas de rango, es decir que es factible predecir los cambios en la calidad ya que estos son el resultado de causas aleatorias o de problemas tales como errores humanos, los materiales, herramientas defectuosas o maltratadas, malos ajustes de las máquinas y en muchos casos la negativa que se tiene por parte del empresario y de la mano de obra por los sistemas modernos (como lo es el equipo de control).

Uno de los conceptos que se debe manejar en el diseño de un sistema de producción es el uso de las computadoras. Puesto que la existencia de computadoras y otros equipos de uso especial capaz de una dirección programada y de control interno ha tenido y continuará teniendo un impacto sobre el diseño de los sistemas de producción. Aun cuando las computadoras y la automatización pueden abrir el camino a los beneficios del sistema automático de producción, presentan algunos de los problemas más difíciles de evaluar para los encargados del área de producción; el campo es tan complejo, los cambios tecnológicos suceden tan rápido que el diseñador debe estar constantemente al tanto de nuevos y complicados descubrimientos.

Dentro del área de la ingeniería siempre existen estos cambios pues es una rama de las ciencias puras que han originado todos los cambios tecnológicos a través del tiempo y gracias a todos aquellos grandes hombres de ciencia.

Hace algunos años los estudiantes de ingeniería tomaban clases para el uso de su "Regla de Cálculo"; sin embargo llegó el momento en que tuvieron la gran ventaja de hacer uso de una nueva herramienta, "Las calculadoras científicas de bolsillo" y actualmente se llegan a ver dentro de las aulas a estudiantes con sus "Computadoras personales portátiles".

Es por esto que concluimos que dentro de la ingeniería debe darse como materia obligatoria el uso y aplicación de un paquete que nos ayudará a mejorar los sistemas existentes dentro del área de producción. Así como se considera que el dibujo de escuadras, compases y restirador ha sido para los ingenieros algo que lo ha distinguido durante mucho tiempo, ahora ese mismo dibujo debe seguir distinguiendolo, pero ahora a través de un nuevo sistema de computadoras con aquellos adelantos de software y hardware que los grandes países utilizan en su avance en la introducción de sus productos en el mercado internacional. Este paquete es el que se ha manejado dentro del presente trabajo; "El AutoCAD".

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

- AUTOCAD: Navas, Mariano.  
Editorial Paraninfo.  
España, 1989.
- MASTERING AUTOCAD: Omura, George.  
Edit Sybex.  
Second edition.  
San Francisco, 1988.
- DESIGNING INTELLIGENT FRONT ENDS: Shafer  
Edit Wiley.  
First edition.  
New York, 1989.
- COMPUTER GRAPHICS AND APLICATIONS: Harris,  
Dennis. Edit. Chapman and Hall.  
London 1984.
- DESING ENGINEERING: Neilt, T.  
"Computer-Aided Design".  
July, 1989. U.S.A.
- AUTOCAD MANUAL DE REFERENCIA: Johnson, Nelson  
Editorial Osborne/McGraw-Hill.  
Primera Edición.  
Madrid, 1990.
- AUTOCAD METODOLOGIA Y APLICACIONES PRACTICAS:  
Castelltort, F. Xavier.  
Editorial Gustavo Gili.  
Barcelona, 1989.
- CAD/CAM AND MIS IN JAPAN: Noboru Takagi, C.  
Edit. Sybex.  
New York. 1986.
- AUTOCAD QUICK REFERENCE: Fouch, Brenda L.  
Edit Que Corporation.  
Carmel, Indiana 1989.
- EL ABC DEL AUTOCAD: Miller, Alan R.  
Ventura Ediciones.  
México, 1989.

SISTEMAS DE PRODUCCION BASADAS EN  
COMPUTADORAS: Kochar, A.K.

Editorial C.E.C.S.A.  
México 1985.

CAD - CAM (COMPUTER-AIDED DESIGN AND

MANUFACTURING: Grover, M. D., Zimmers, E. W.  
Edit Prentice-Hall.  
New Jersey, 1984.

SISTEMAS CAD/CAM/CAE: Mompin Poblet, José.

Editorial Marcombo, S.A.  
Barcelona, 1986.

CAD/CAM COMPUTER-AIDED DESIGN AND MANUFACTURING:

Groover, Mikell p., Zimmers, Jr.  
Prentice Hall.  
New Jersey 1984.

DISEÑO GRAFICO EN INGENIERIA: Earle, Sames H.

Fondo Educativo Interamericano.  
U.S.A. 1976.

SECRETOS DEL LIDERAZGO DE ATILA: Wess, Roberts.

Lasser Press.  
México 1989.

LA GUERRA DE LA MERCADOTECNIA: Jack T., Al

Ries. Mc Graw-Hill.  
México 1989.

EN BUSCA DE LA EXCELENCIA: Peters, Thomas y

Waterman, Robert. Lasser Press.  
México 1984.

VENTAJA COMPETITIVA: Porter, Michel.

Editorial C.E.C.S.A.  
Segunda edición.  
México 1988.

PROCESOS DE MANUFACTURA: Amstead, Ostwald,

Begeman. Editorial C.E.C.S.A.  
Segunda edición.  
México 1984.

- FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACION FINANCIERA: J. Weston, F. Brigham.  
Editorial Interamericana.  
Septima edición.  
México 1987.
- ADMINISTRACION DE PRODUCCION Y OPERACIONES: J. Hopeman. Editorial C.E.C.S.A.  
Quinta edición.  
México 1988.
- DISEÑO EN INGENIERIA MECANICA: Schigley, Mitchell. Editorial Mc Graw-Hill.  
Tercera edición.  
México 1986.
- DIBUJO DE INGENIERIA: French, Thomas E.  
Editorial Hispano Americana.  
México 1954.
- APUNTES DE DIBUJO: Aguilar Cuevas y Coautores. UNAM.  
México 1984.