



UNIDAD I

DIBUJO PARA DISEÑO DE INGENIERÍA I



Datos de catalogación bibliográfica

Revatta Espinoza Jorge
DIBUJO PARA DISEÑO DE INGENIERÍA I

Huancayo: Fondo Editorial de la Universidad Continental, 2015.

ISBN:
Materia: DIBUJO PARA DISEÑO DE INGENIERÍA I

Formato 21x29,7 cm. Páginas: 120

DIBUJO PARA DISEÑO DE INGENIERÍA I / AULA VIRTUAL

Cada autor es responsable del contenido de su propio texto.

De esta edición:

© Universidad Continental

Jr. Junín 355, Miraflores, Lima-18

Teléfono: 213 2760 anexo 4051

<http://serviciosweb.continental.edu.pe/>

Derechos reservados

Primera edición: junio 2015

Director: Emma Barrios Ipenza

Editor: Hipólito Rodríguez Casavilca

Diseñador didáctico: Luisa Aquije de Lozano

Diseño gráfico: Francisco Rosales Guerra

Corrector de textos: Mario Corcuera Malca

DIBUJO PARA DISEÑO DE INGENIERÍA I

Autor: Revatta Espinoza Jorge

Oficina de Producción de Contenidos y Recursos

Todos los derechos reservados.

Esta publicación no puede ser reproducida, en todo ni en parte, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia, o cualquier otro sin el permiso previo por escrito de la Universidad.



INTRODUCCIÓN

La comunicación gráfica siempre ha tenido una función central en la ingeniería, tal vez debido al génesis de la ingeniería dentro de las artes o quizá debido a que las formas gráficas de comunicación transmiten ideas de diseño de manera más efectiva que las palabras escritas. Como se puede apreciar, la técnica de las gráficas en ingeniería ha evolucionado de forma dramática desde el tiempo de Leonardo da Vinci. Las gráficas tradicionales en ingeniería se han enfocado en las matemáticas, el dibujo y el diseño gráfico 2D y los conocimientos de las gráficas se consideró una habilidad clave para los ingenieros. Los primeros programas de ingeniería incluían gráficas como un tema integral de enseñanza.

- Sin embargo, en el pasado reciente, la habilidad para crear a mano un dibujo de ingeniería se ha hecho obsoleta, debido a mejoras y avances en el hardware y software de computadoras. Más recientemente, conforme las herramientas basadas en computadora han avanzado aún más, la demanda de habilidades en modelado geométrico 3D, modelado de montaje, animación y administración de datos ha definido un nuevo programa de estudios de gráficas en ingeniería. Además, los modelos geométricos tridimensionales se han convertido en la base de métodos de análisis numérico avanzado, incluyendo aná-

lisis cinemático y métodos del elemento finito para sistemas de esfuerzos, de fluidos, magnéticos y térmicos.

- Dibujo para diseño de ingeniería I, es la primera asignatura de una secuencia de dos, es una asignatura básica para los estudiantes del primer ciclo, tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de dibujar planos a detalle de dispositivos de ingeniería empleando con eficiencia las herramientas en 2D de un software CAD.
- Los contenidos propuestos en este material de estudio, sintetizan diversos temas que la ingeniería requiere para presentar los gráficos, alineados a los estándares internacionales.
- Esta primera asignatura está organizada en cuatro unidades establecidas en el sílabo: Unidad I: La comunicación gráfica, Unidad II: Visualización, Unidad III: Creatividad y el proceso de diseño y Unidad IV: Dibujos de trabajo.
- El presente Manual Autoformativo organiza los contenidos partiendo de los conocimientos básicos del entorno, las herramientas de dibujo y modificación, la organización del dibujo, sombreados, rótulos, dimensionamientos, tolerancias y configuración de presentaciones para impresión.

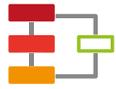


DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA



RESULTADO DE APRENDIZAJE:

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de dibujar planos a detalle de dispositivos de ingeniería empleando con eficiencia las herramientas en 2D de un software CAD.



UNIDADES DIDACTICAS

UNIDAD I	UNIDAD II:	UNIDAD III	UNIDAD IV
LA COMUNICACIÓN GRÁFICA	VISUALIZACIÓN	CREATIVIDAD Y EL PROCESO DE DISEÑO	DIBUJOS DE TRABAJO



TIEMPO MÍNIMO DE ESTUDIO

UNIDAD I	UNIDAD II	UNIDAD III	UNIDAD IV
1ra. Semana y 2da. Semana	3ra. Semana y 4ta. Semana	5ta. Semana y 6ta. Semana	7ma. Semana y 8va. Semana
16 Horas	16 Horas	16 Horas	16 Horas

UNIDAD I

LA COMUNICACIÓN GRÁFICA.

DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD I



Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de dibujar perfiles bidimensionales utilizando los estados de ayuda en la comunicación gráfica.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS (HABILIDADES Y ACTITUDES)	SISTEMA DE EVALUACIÓN (TÉCNICAS Y CRITERIOS)
<p>Tema N° 1 : Introducción a la comunicación gráfica en ingeniería.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Una historia breve. 2 El comando línea. <p>Tema N° 2: Entorno y sistemas de coordenadas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Entorno de trabajo 2 Sistemas de coordenadas <p>Tema N° 3: Bosquejado.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Bosquejado de líneas. 2 Bosquejado de entidades curvas. <p>Tema N° 4: Estados de ayuda</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Rejilla y forzado de cursor. 2 Bloqueo orto y rastreo polar. 3 Referencia a objetos. 4 Modificadores básicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la importancia del entorno y los estados de ayuda en la comunicación gráfica. <p>Actividad Formativa N° 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora dibujos utilizando las coordenadas cartesianas y las coordenadas polares en el comando Línea (LINE). <ul style="list-style-type: none"> • Dibuja perfiles bidimensionales utilizando las coordenadas y los estados de ayuda. <p>Actividad Formativa N° 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora dibujos de perfiles bidimensionales utilizando los estados de ayuda en los comandos de dibujo y modificadores básicos. 	<p>Procedimientos e indicadores de evaluación permanente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrega puntual del trabajo realizado. • Calidad, coherencia y Pertinencia de contenidos desarrollados: Individual o equipo. • Prueba teórico-práctica individual. • Actividades colaborativas y Tutorizadas. <p>Criterios para la evaluación de las Actividades Formativas, aplicando lista de Cotejo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de coordenadas cartesianas y polares.. • Configuración adecuada de los estados de ayuda. • Dibujo con precisión de los diferentes objetos.

RECURSOS:

VIDEOS:

Tema N° 1: Conociendo el programa y su interfaz.

<https://youtu.be/G4FOxNigTR0> 

Tema N° 2: Coordenadas cartesianas y polares

https://youtu.be/_9kQ9DnTail 

Tema N° 3: Comandos básicos de dibujo

<https://youtu.be/3s48CoV99w0> 

Tema N° 4: Tutorial usar modificadores

<https://youtu.be/-aYDwALi2MM> 



DIPOSITIVAS ELABORADAS POR EL DOCENTE:

Lectura complementaria:

Lectura Seleccionada N° 1

Utilidad del programa “autocad” como herramienta en el dibujo. Carlos Alfredo Álvarez Gubinelli, pág. 12.

Lectura Seleccionada N° 2

Metodología proyectual. Bruno Munari, pág. 23.



INSTRUMENTO DE
EVALUACIÓN

Lista de cotejo



BIBLIOGRAFÍA (BÁSICA Y
COMPLEMENTARIA)

BASICA

LIEU, Dennis K. *Dibujo para diseño de ingeniería*. México D.F. : Cengage Learning, 2011. [ISBN 9786074813791]. Biblioteca UC (#000009656)

COMPLEMENTARIA

JENSEN, C. (2004). *Dibujo y diseño en ingeniería*. México: McGraw Hill. Biblioteca UC (#000004021)

GINDIS, E. (2012). *Autocad 2012: dibujar y modelar en 2D Y 3D*. Madrid: Anaya Multimedia.[ISBN 9788441530652] Biblioteca UC(#000010420)



RECURSOS EDUCATIVOS
DIGITALES

DESIGNING THE PROCESS FOR THE PRODUCT. (1998). New Zealand Manufacturer, 46. Retrieved from:

<http://search.proquest.com/docview/226090059?accountid=146219> 

HENRY, J. (2009). Enhancing creativity with M.U.S.I.C. Alberta Journal of Educational Research, 55(2), 199-211. Retrieved from:

<http://search.proquest.com/docview/758657463?accountid=146219> 



TEMA N° 1: INTRODUCCIÓN A LA COMUNICACIÓN GRÁFICA EN INGENIERÍA.

El presente tema abordaremos los conceptos sobre el origen e importancia de la comunicación gráfica y su evolución hacia el uso de los medios digitales contemporáneos y los orígenes del software CAD. Además, con orientación hacia la práctica, detallamos los modos de activación y los procedimientos de ejecución del comando de dibujo más utilizado que es la Línea (LINE).

1. UNA HISTORIA BREVE

Las primeras formas documentadas de comunicación gráfica son las pinturas rupestres, en donde se ven seres humanos representando un comportamiento social organizado, de cómo viven y cazan en grupos. Sin embargo, estas pinturas por lo general representaban un estilo de vida, en vez de ciertas instrucciones para la fabricación de herramientas, productos, o estructuras.

Las primeras estructuras grandes de importancia fueron las pirámides de Egipto y las pirámides de los indios de Norteamérica. El método de construcción de las pirámides se desconoce en gran parte, los registros de la construcción nunca se han encontrado.

Los jeroglíficos egipcios, una forma de registro escrito, incluían la documentación de algunas habilidades ocupacionales, como la fabricación de papel y de agricultura. Como resultado de estos registros, las habilidades para hacer papel y de agricultura se podían mantener y mejorar.

Dos métodos de construcción ingenieriles ayudaron a la expansión del Imperio Romano al incluirlos en gran parte del mundo civilizado europeo. Estos métodos se utilizaron para crear el arco y el camino romano. Hace mucho tiempo que desapareció el Imperio Romano, pero las técnicas utilizadas para la construcción del arco y los caminos romanos todavía se utilizan. La razón de la perseverancia de estos diseños fue probablemente debida a Marcus Vitruvius, quien procuró documentar cuidadosamente.

El tornillo de Arquímedes, utilizado para subir agua, es un ejemplo de una invención mecánica desarrollada durante la época del Imperio Griego. Durante muchos siglos se utilizaron variaciones del dispositivo debido a que se disponía de diagramas que representaban su uso. Estos documentos primitivos fueron los precursores de los dibujos de ingeniería modernos.

La construcción de edificios grandes ayudó a definir el período medieval en Europa. Los muros de las fortalezas y de los castillos se hicieron más altos y más gruesos. Los proyectos de ingeniería civil a gran escala se iniciaron durante la era medieval. Estos proyectos fueron diseñados por los gobiernos civiles para beneficiar a los grupos grandes o a la población en general.

El inicio del Renacimiento vio el advenimiento del pensamiento científico físico, que se utilizó para predecir el comportamiento de los sistemas físicos basados en la observación empírica y en las relaciones matemáticas. La persona más prominente entre los pensadores científicos de ese tiempo fue Leonardo da Vinci, quien documentó sus ideas en dibujos. Los ingenieros comenzaron a darse cuenta que el dimensionamiento preciso era un elemento de la función de una estructura o dispositivo. Los diagramas hechos durante el Renacimiento pusieron más atención a una profundidad y perspectiva precisas que en los tiempos anteriores. Como resultado, los dibujos de dispositivos propuestos y existentes parecían más realistas que en los dibujos previos.

La pólvora se introdujo durante el Renacimiento, al igual que el cañón. El cañón hizo obsoletas a la mayor parte de las fortalezas construidas durante la época medieval. Los muros no podían soportar el impacto de los proyec-

tiles. En consecuencia, las fortalezas necesitaron ser rediseñadas para resistir el impacto. En Francia se diseñó un nuevo estilo de fortificación con muros angulados que ayudaron a desviar el impacto. Las nuevas fortalezas eran geoméricamente más complicadas de construir. Por fortuna, los franceses tenían a Gaspard Monge, quien desarrolló una técnica de análisis gráfico denominada geometría descriptiva. Las técnicas de la geometría descriptiva permitieron que los ingenieros crearan cualquier vista de un objeto geométrico a partir de dos vistas existentes. Al crear vista adecuada, los ingenieros podían ver y medir los atributos de un objeto, como la longitud real de sus líneas, la forma real de planos y los ángulos de intersección reales.

La Revolución Industrial comenzó con el nuevo campo de la ingeniería mecánica. La construcción a partir de un diseño común requería especificaciones precisas de las partes que entraban en el diseño. Producción en masa significaba que cada producto tenía que ser idéntico a todos, tenía que ser fabricado dentro de tiempos de producción predecible y breve, tenía que hacerse a partir de partes que fueran intercambiables. La comunicación era necesaria para coordinar y controlar los esfuerzos. Las ideas del maestro diseñador tenían que transferirse sin malinterpretación. En la etapa de diseño una vez empleados los diagramas pictóricos pronto se concluyó que eran insuficientes e imprecisos cuando se construían nuevas estructuras. Esta necesidad finalmente condujo a la creación del dibujo moderno de ingeniería, con su presentación en vistas múltiples.

Conforme fue avanzando la tecnología con el paso del tiempo, surgieron especialidades adicionales de ingeniería. A finales del siglo XVII nació la ingeniería eléctrica. Durante la década de 1950, la ingeniería industrial y la ingeniería de manufactura emergieron por la necesidad de mejorar la calidad, control y eficiencia de la producción. Algunas de las disciplinas más recientes de la ingeniería incluyen la bioingeniería, ciencias de la información y computacionales, sistemas micro electromecánicos y nano ingeniería.

La mayor parte de los proyectos de ingeniería complejos actuales requieren de las habilidades combinadas de ingenieros de una variedad de disciplinas.

Hasta la era del Renacimiento, la mayor parte de los dibujos se hacía a mano sin dispositivos mecánicos. Como resultado muchos dibujos estaban distorsionados. La cantidad de distorsión dependía de la habilidad de la persona que hacía el dibujo. En general los dibujos hechos a mano eran buenos para transmitir ideas, pero eran deficientes cuando se necesitaba precisión.

Los primeros instrumentos utilizados para hacer dibujos incluían las reglas con escalas graduadas, compases y transportadores. Solían ser artículos hechos a mano. Los instrumentos mecánicos de dibujo no estuvieron ampliamente disponibles, sino hasta la Revolución Industrial. Y hasta finales del siglo XX, los instrumentos de dibujo fueron mejorando lentamente en cuanto a su calidad y resultaron menos costosos.

Durante la década de 1970, muchas compañías grandes, en particular las de las industrias automotrices y aeroespaciales, reconocieron las ventajas de los dibujos y las gráficas basadas en computadora: facilidad de almacenamiento y transmisión de datos, dibujos precisos, y facilidad para manipular los datos cuando se necesitaba modificar los dibujos. Varias compañías importantes comenzaron a desarrollar herramientas de dibujo asistido por computadora (CAD) para su uso propio. A finales de la década de 1970 y a principios de la década de 1980, varias compañías especializadas en CAD desarrollaron estaciones de dibujo en computadora autónomas basadas en computadoras pequeñas independientes denominadas estaciones de trabajo, esto hizo más accesible el software para las compañías pequeñas. A medida que las computadoras personales (PC) comenzaron a proliferar en la década de 1980, se popularizó el software CAD hecho específicamente para PC.

El campo de la ingeniería mecánica adoptó el modelado 3D, denominándolo modelado sólido, para el diseño y análisis de partes y montajes mecánicos. La ventaja mayor del modelado sólido sobre el CAD era que permitía ver un objeto 3D desde diferentes perspectivas, facilitando la visualización. Partes múltiples se podían ver en conjunto como un montaje y examinar para ver si tenían un ajuste apropiado. Con el modelado sólido, las gráficas se convirtieron en más que una herramienta de diseño, en lugar de solamente en una herramienta de dibujo (Lieu, 2011).

2. EL COMANDO DE DIBUJO DE LÍNEA



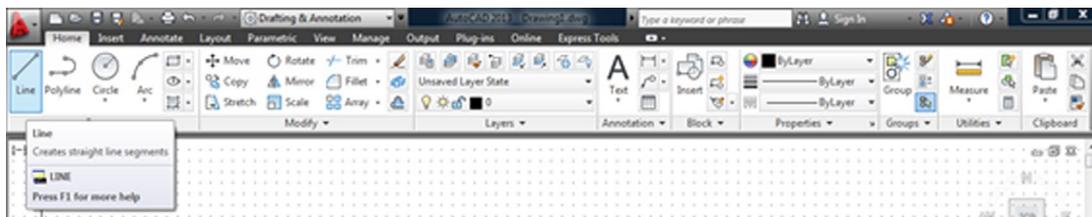
LINE (LINEA)

La línea, el objeto más simple, puede ser un segmento o una serie de segmentos conectados. Los segmentos que componen una línea con segmentos conectados son objetos de línea independientes. Se puede editar cada segmento de línea separado de los demás segmentos de una serie (Gindis, 2012).

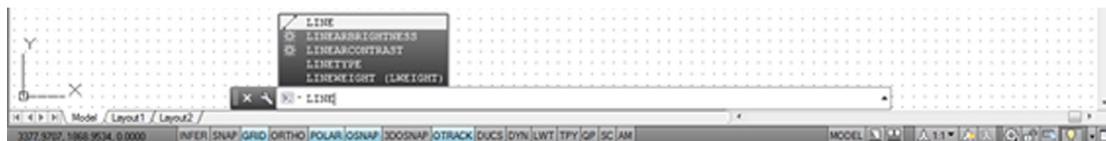
ACTIVAR EL COMANDO

En el autocad la activación de un comando se puede realizar de dos maneras:

1. Hacer click en el ícono correspondiente.



2. Escribir el nombre en la barra de comandos y luego hacer enter.



UBICAR PUNTOS

Para dibujar una línea se deben definir los puntos extremos con precisión, y los podemos hacer:

- Introduciendo en la línea de comandos los valores de las coordenadas y haciendo enter.
- Especificando un punto de referencia de un objeto existente con el mouse.

PROCEDIMIENTO

Durante el proceso de dibujo es importante leer los mensajes que aparecen en la línea de comandos. Los mensajes tienen diferente estructura dependiendo del comando ejecutado. Al activar el comando línea tenemos los siguientes mensajes:

Specify first point:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Close Undo]:

Los nombres que aparecen entre corchetes son opciones. Para activarlos se debe escribir la letra en mayúscula que aparece.

Undo, deshace la ubicación del último punto.

Close, cierra el polígono, uniendo con una línea el último y el primer punto.

En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

Complementa tus aprendizajes, observando el siguiente video: conociendo el programa y su interfaz.

VIDEO No 1:

- **Conociendo el programa y su interfaz**

<https://youtu.be/G4FOxNigTR0> 

compara los contenidos de la lectura y el contenido de la lectura para que llegues a conclusiones.

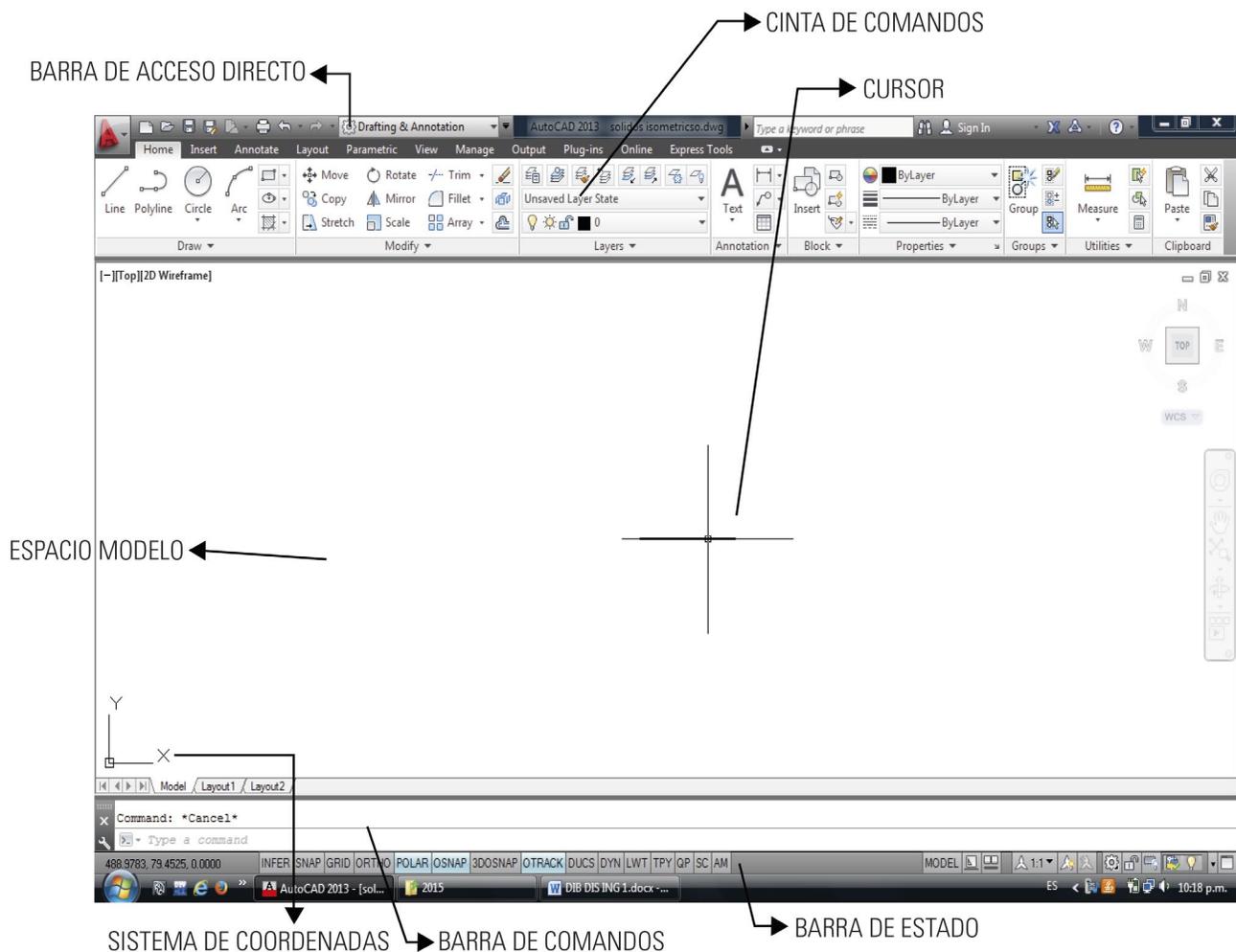


TEMA N° 2: ENTORNO Y SISTEMAS DE COORDENADAS

Durante el proceso de dibujo es importante configurar el programa para que se ajuste a nuestros requerimientos, por lo tanto en el presente tema se describirá cada uno de los componentes del entorno de trabajo. Además, para el dibujo de líneas con precisión es imprescindible controlar las dimensiones y ángulo de inclinación, por lo que también se detallarán los diferentes sistemas de coordenadas que utiliza el autocad para ubicar puntos en el espacio.

1. ENTORNO DE TRABAJO

El entorno de trabajo se refiere a la presentación que tiene el autocad cuando iniciamos una sesión. Y está compuesto de lo siguiente:



Barra de acceso directo. presenta los comandos de uso más frecuente. Es una barra de herramientas configurable, se puede añadir o eliminar comandos. Por defecto los comandos que presenta son: Nuevo, Abrir, Guardar,

Imprimir, Deshacer y Rehacer.

Cinta de comandos. maximiza el área disponible de trabajo usando una interfaz compacta que contiene los íconos de los comandos organizados por secciones dentro del menú. Esta cinta tiene diferentes opciones de visualización, para optimizar el área de trabajo.

Cursor.- el cursor o puntero del mouse se compone básicamente de dos partes, una es la caja de selección y la otra son los ejes de referencia, las cuales son dos líneas cruzadas que simulan los ejes de un plano cartesiano.

Espacio modelo.- es el espacio de trabajo donde dibujamos o creamos algún diseño. En este espacio se insertan las medidas en verdadera dimensión escala 1:1.

Sistema de coordenadas.- el área de dibujo o espacio modelo visualiza en la parte inferior izquierda un ícono que representa los ejes XY de un sistema de coordenadas rectangular.

Barra de comandos.- es la barra que se ubica en la parte inferior del área de dibujo. Ejecuta un comando al ingresar el nombre completo o el alias y presionar enter. Además, muestra los mensajes de ejecución de un comando.

Barra de estado.- visualiza las coordenadas de la posición actual del cursor y contiene una serie de botones que activan o desactivan diferentes estados de ayuda para el dibujo (Gindis, 2012).

2. SISTEMA DE COORDENADAS

Todos los objetos dibujados en el espacio modelo están en referencia a un simple sistema de coordenadas X,Y. En autocad a este sistema se le conoce como Sistema de Coordenadas Mundial (WCS). El autocad tiene dos modos de ubicar puntos utilizando el sistema de coordenadas (Gindis, 2012).

1.1 COORDENADAS CARTESIANAS

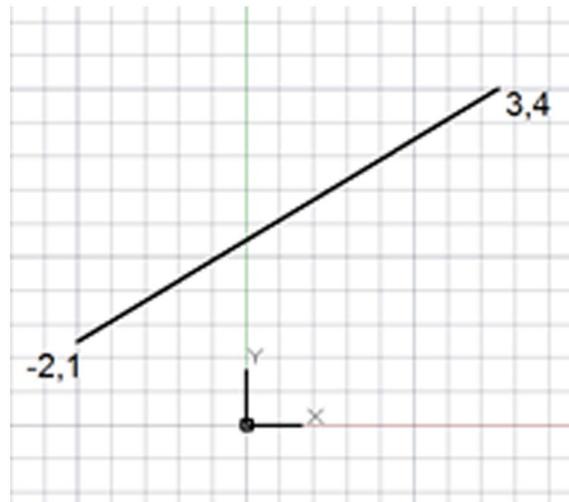
Para localizar puntos al crear objetos se pueden utilizar coordenadas cartesianas (rectangulares) tanto relativas como absolutas.

Al utilizar las coordenadas cartesianas a fin de designar un punto, se introduce un valor en X y otro en Y separados por una coma (X,Y). El valor de X es la distancia positiva o negativa en el eje horizontal y el valor Y es la distancia positiva o negativa en el eje vertical.

Modo absoluto

El modo absoluto basa su medición a partir del punto de origen WCS (0,0). Por ejemplo, se dibuja una línea que empieza en el punto (-2,1) hasta el punto (3,4). En el modo absoluto un objeto dibujado tiene una sola posición.

Al introducir los valores de las coordenadas en la línea de comandos, solamente debemos especificar los números y signos sin los paréntesis:

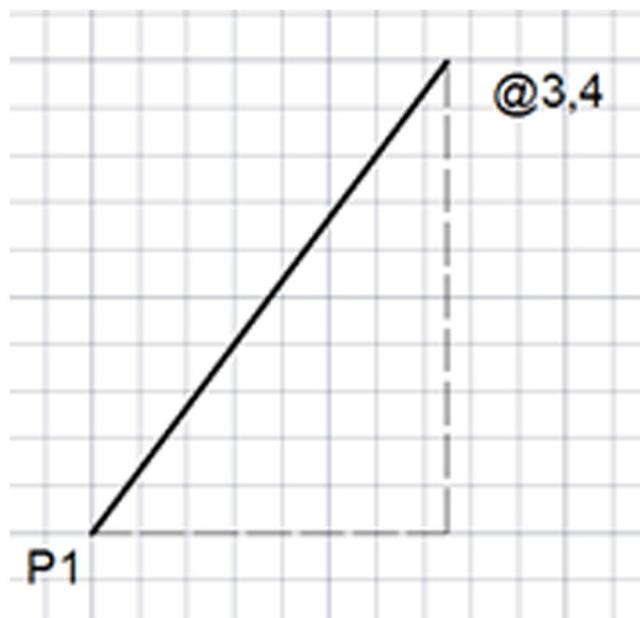


Command: Line
Specify first point: -2,1
Specify next point or [Undo]: 3,4

Modo relativo

El modo relativo basa su medición a partir del último punto designado. Para indicar coordenadas relativas, preceda los valores de coordenadas con arroba (@). Por ejemplo, al introducir @3,4 se determina un punto de 3 unidades en el eje X y 4 unidades en el eje Y a partir del último punto designado.

En el modo relativo un objeto se puede dibujar en cualquier posición.



Command: Line
Specify first point: click
Specify next point or [Undo]: @3,4

1.2 COORDENADAS POLARES

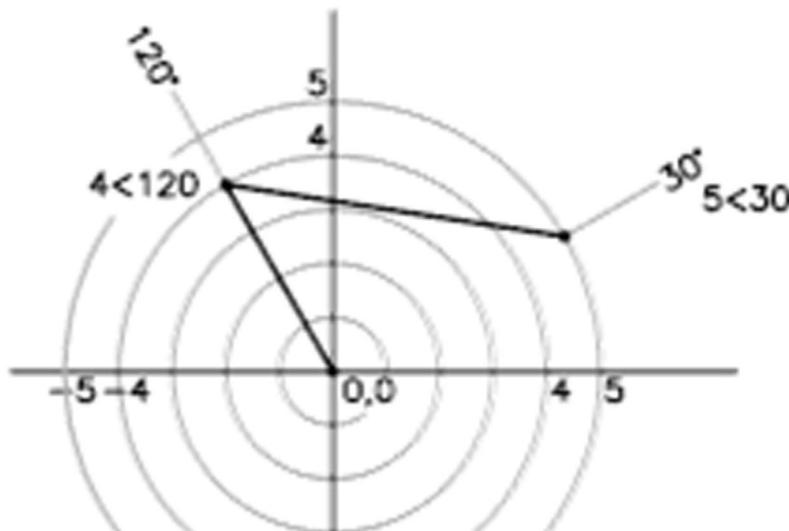
Para localizar puntos al crear objetos se pueden utilizar coordenadas polares (distancia y ángulo) tanto relativas como absolutas (Jensen, 2004).

Al utilizar las coordenadas polares al ubicar puntos se introduce una distancia y un ángulo separados por un corchete agudo de apertura (<).

Por defecto, el incremento angular positivo es en sentido anti horario y negativo en sentido horario. Por ejemplo, la coordenada $3 < 315$ es igual a la coordenada $3 < -45$.

Modo absoluto

Las coordenadas polares absolutas también tienen como punto de referencia las coordenadas de origen (0,0). Requiere que se especifique la distancia con respecto al origen y el ángulo. Por ejemplo:



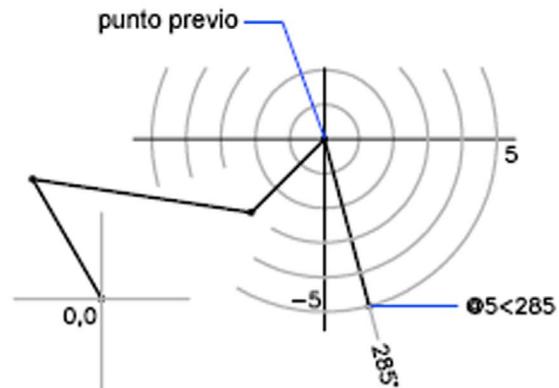
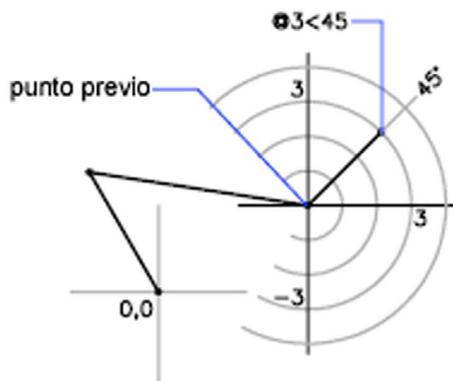
Command: Line
Specify first point: 0,0
Specify next point or [Undo]: 4<120
Specify next point or [Undo]: 5<30

Modo relativo

Las coordenadas polares relativas indican la distancia y el ángulo de un punto, no respecto al origen, sino respecto a la posición del último punto capturado. El valor del ángulo se mide en el mismo sentido anti horario, pero el vértice del ángulo se encuentra en un punto de referencia. También es necesario añadir arroba (@) delante de los valores para indicar que son relativas (Jensen, 2004).

Si indicamos un valor negativo en el ángulo de la coordenada polar relativa, entonces se comenzará a medir el ángulo en sentido horario. Por ejemplo, la coordenada polar relativa $@10 < -45$ indica una distancia de 10 unidades desde el punto anterior a 45 grados en sentido horario, lo que es igual a $@10 < 315$.

Por ejemplo:



Command: Line
 Specify first point: 0,0
 Specify next point or [Undo]: 4<120
 Specify next point or [Undo]: 5<30
 Specify next point or [Undo Close]: @3<45
 Specify next point or [Undo Close]: @5<285

En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

Refuerza tus conocimientos observando el siguiente sobre coordenadas cartesianas y polares

VIDEO No 2:

- **Coordenadas cartesianas y polares**

<https://youtu.be/9kQ9DnTail> 

Elabora conclusiones



UTILIDAD DEL PROGRAMA “AUTOCAD” COMO HERRAMIENTA EN EL DIBUJO

Carlos Alfredo Álvarez Gubinelli, pág. 12.

Los dibujos fueron el modo primitivo y prehistórico de descripción. Posteriormente la invención de la escritura condujo a las descripciones escritas, que después de sufrir numerosos perfeccionamientos se han hecho más y más importantes de siglo en siglo. Cuando las descripciones escritas son irregulares, imperfectas o incompletas, como sucedía con las descripciones de especies anteriores al siglo XVIII, las figuras son indispensables. Una ilustración bien hecha puede informar y aclarar aquello que no puede ser descrito con palabras, mientras permite ahorrar el espacio que ocupan largas explicaciones en el texto. Una ilustración es un instrumento que ayuda a reconocer fácilmente la información que se presenta escrita. Una ilustración en una publicación científica debe servir de refuerzo al texto para aclarar las concepciones. En las publicaciones botánicas las ilustraciones son especialmente útiles para proporcionar aclaratorias. Las figuras no pueden mostrar más que formas o alegorías que no son deducciones, mientras que las palabras pueden expresar sucesivamente los hechos y todo lo que de ellos se deduce. Estas dos herramientas, figuras y descripciones, con frecuencia se complementan. La marcha histórica acusa el progreso, como sucede siempre, hubo al comienzo sólo figuras, luego sólo descripciones y en último término figuras y descripciones de manera conjunta. Los programas de diseño asistido por computador (CAD por sus siglas en inglés), son herramientas que se han utilizado ampliamente en ilustraciones en áreas como la arquitectura, la mecánica y la topografía. En la actualidad aunque se cuenta con cámaras fotográficas digitales que representan una forma muy práctica de ilustrar los trabajos científicos, se muestra en el presente trabajo que estas fotografías digitales pueden ser mejoradas, recreadas e incluso dibujadas con los programas computarizados adecuados. Si bien las fotografías tienen la ventaja de reflejar la coloración del sujeto, los dibujos de línea o en escala de grises, las aventajan ya que evitan el ruido producido por estructuras carentes de importancia a los propósitos de la

publicación. Los dibujos se prefieren usualmente a las fotografías porque en ellos pueden combinarse partes importantes, omitirse partes externas y representar partes escondidas.

Las ilustraciones obtenidas presentan algunas ventajas de importancia práctica que se atribuyen a las características del programa utilizado. Entre estas ventajas se pueden mencionar las siguientes: las ilustraciones pueden ser almacenadas permanentemente en un formato digital editable, el cual permite efectuar modificaciones posteriores como añadir o sustraer estructuras; se les puede asignar una escala real y mantener su proporción al expandir o contraer; se pueden editar y dar valores reales a sus dimensiones, y se pueden exportar con facilidad a los programas que frecuentemente se utilizan para transcribir los textos. Otra ventaja que presenta la aplicación de esta técnica es que resulta relativamente fácil ilustrar con buena precisión todas aquellas estructuras muy pequeñas o microscópicas como pequeñas flores, estambres, ovarios, óvulos, tejidos, etc. Todo esto dependiendo de la calidad de las fotografías usadas como modelos y de los medios por los cuales estas se obtengan. Como puede observarse, las ilustraciones digitales realizadas son buenas representaciones en blanco y negro y a escala de las estructuras que se han procurado recrear, particularmente en aquellas estructuras que no se ven a simple vista y que resultan poco prácticas de dibujar con las técnicas convencionales. En este caso se recomienda utilizar con esta técnica la combinación de macrofotografías (refiriéndonos a éstas como aquellas que se toman de forma directa) y microfotografías (refiriéndonos a éstas como aquellas que se toman con ayuda de microscopios o lupas). Como desventaja puede mencionarse que la aplicación de esta técnica no contribuye en gran manera con el desarrollo de habilidades para el dibujo, como aquellas que se desarrollan con las

técnicas convencionales. Sin embargo y en vista de las ventajas que presenta, es necesario hacer notar que la técnica aplicada podría además ser de utilidad, para obtener ilustraciones de interés para otras disciplinas de la biología como la entomología, la ornitología y la microbiología, entre otras.

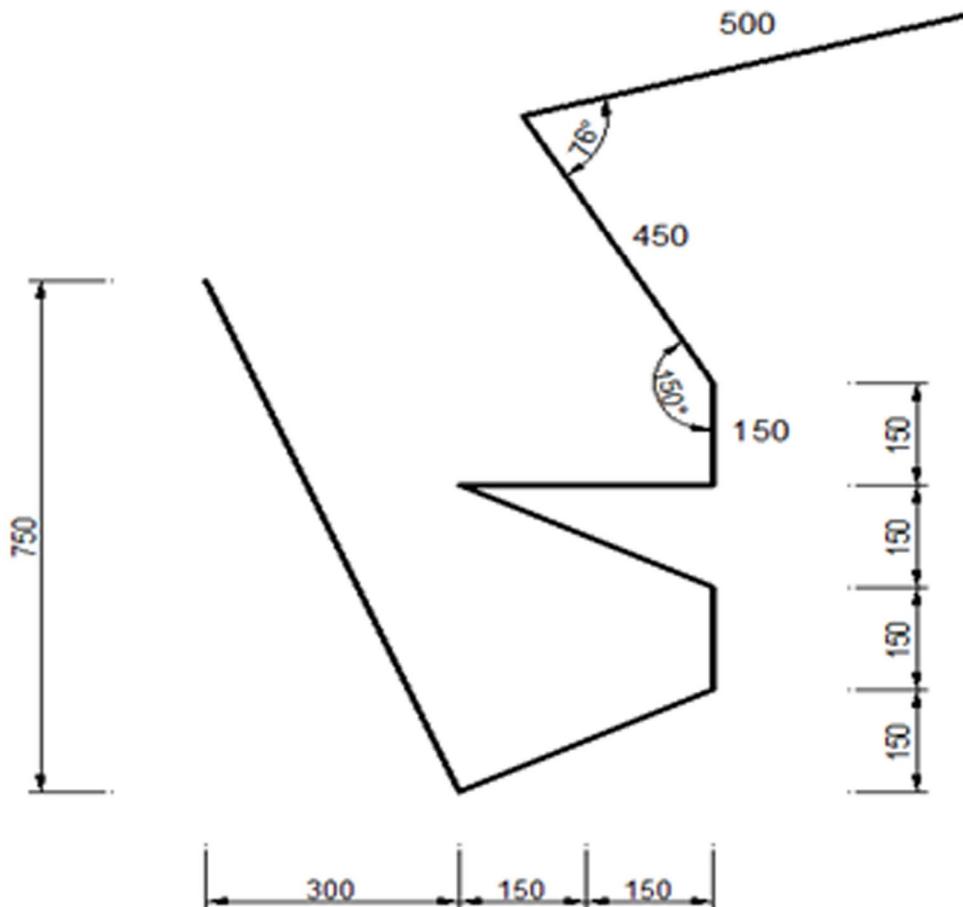


ACTIVIDAD FORMATIVA N° 1

Elabora dibujos utilizando las coordenadas cartesianas y las coordenadas polares en el comando Línea (LINE).

INSTRUCCIONES:

- Abra una hoja nueva en el autocad (QNEW).
- Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla acadiso.dwt
- Desactive la rejilla con la tecla de función (F7).
- Utilizando las coordenadas cartesianas y coordenadas polares en el comando línea (LINE) realice el Dibujo.



LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 1

ITEM	CRITERIO	SI	NO
1	Dibuja línea 1 coordenada cartesiana		
2	Dibuja línea 2 coordenada cartesiana		
3	Dibuja línea 3 coordenada cartesiana		
4	Dibuja línea 4 coordenada cartesiana		
5	Dibuja línea 5 coordenada cartesiana		
6	Dibuja línea 6 coordenada cartesiana		
7	Dibuja línea 7 coordenada polar		
8	Dibuja línea 8 coordenada polar		

TEMA N° 3: BOSQUEJADO

El bosquejado como toda técnica de expresión gráfica hace uso de distintos tipos de entidades lineales y curvas; del conocimiento y dominio de estas entidades depende un buen dibujo. En el presente tema detallaremos los comandos de dibujo de entidades lineales y entidades curvas que dispone el autocad.

1. BOSQUEJADO DE LÍNEAS

El bosquejado es uno de los modos principales de comunicación en las etapas iniciales del proceso de diseño. El bosquejado también es un medio para el pensamiento creativo. Se ha demostrado que la mente trabaja de manera más creativa cuando se bosqueja conforme usted está ocupado al pensar acerca de un problema (Lieu, 2011).

El bosquejado en la presente asignatura lo realizaremos utilizando el autocad, para ello es necesario conocer los comandos que nos faciliten dibujar objetos lineales.

Dibujo de objetos lineales



RECTANG (RECTANG)

Es un comando que nos permite dibujar un rectángulo 2D desde un punto específico y en cualquier posición. El objeto dibujado es una polilínea rectangular.

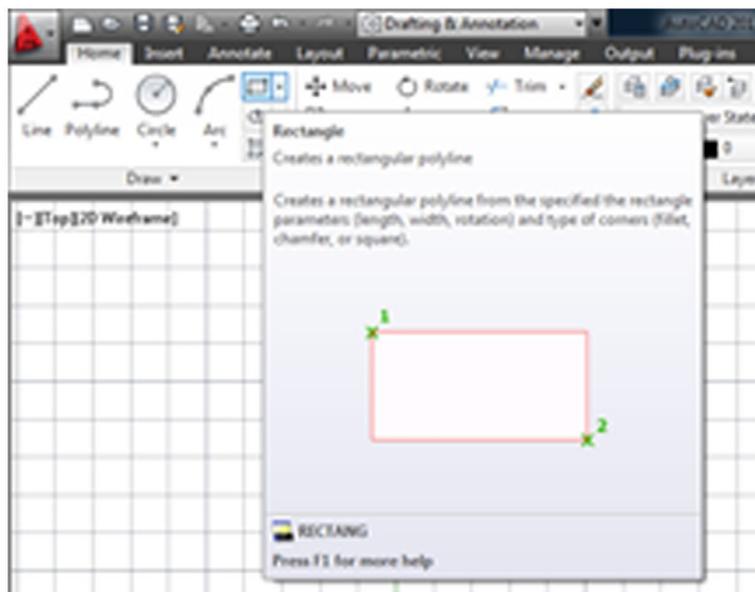
Para ubicar los puntos con precisión podemos:

- Introducir en la línea de comandos los valores de las coordenadas y hacer enter.
- Especificar un punto de referencia de un objeto existente con el mouse.

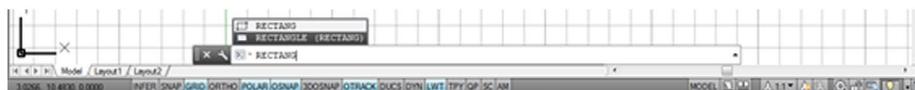
Activar el comando

En el autocad la activación de un comando se puede realizar de dos maneras:

1. Hacer click en el ícono correspondiente.



2. Escribir el nombre en la barra de comandos y luego hacer enter.



PROCEDIMIENTOS

Dibujar un rectángulo especificando dos esquinas opuestas

Command: RECTANG

Specify first corner point: P1

Specify other corner point: P2



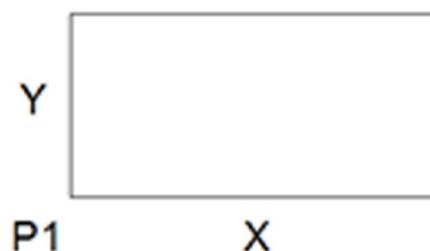
Dibujar un rectángulo ingresando las cotas

Command: RECTANG

Specify first corner point: P1

Specify other corner point or [Dimension]: D

Specify length for rectangle: X



Specify width for rectangle: Y

Dibujar un rectángulo a partir de su área

Command: RECTANG

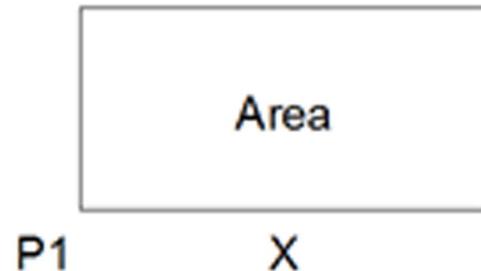
Specify first corner point: P1

Specify other corner point or [Area]: A

Enter area of rectangle: Area

Calculate rectangle dimension based on [Length Width]: L

Enter rectangle length: X



POLYGON (POLIGONO)

Es un comando que nos permite dibujar un polígono regular 2D entre 3 hasta 1024 lados de igual longitud. El objeto dibujado es una polilínea cerrada.

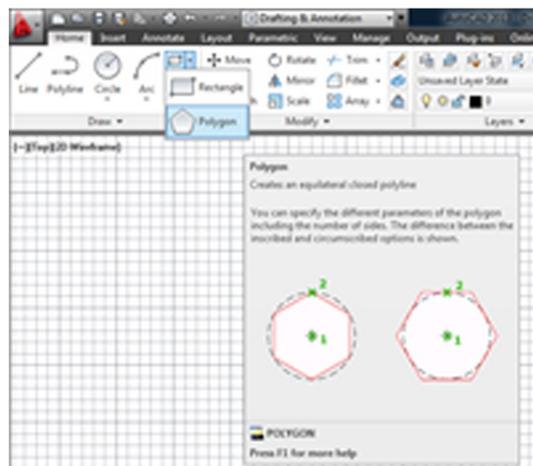
Para ubicar los puntos con precisión podemos:

- Introducir en la línea de comandos los valores de las coordenadas y hacer enter.
- Especificar un punto de referencia de un objeto existente con el mouse.

Activar el comando

En el autocad la activación de un comando se puede realizar de dos maneras:

1. Hacer click en el ícono correspondiente.



2. Escribir el nombre en la barra de comandos y luego hacer enter.



PROCEDIMIENTOS

Dibujar un polígono especificando el punto centro y el radio inscrito

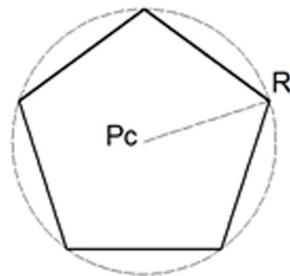
Command: POLYGON

Enter number of sides: N

Specify center of polygon: C

Enter an option [Inscribed in circle]: I

Specify radius of circle: Ri



N= número de lados
Pc= punto centro
I= inscrito en círculo
Ri = radio inscrito

Dibujar un polígono especificando el punto centro y el radio circunscrito

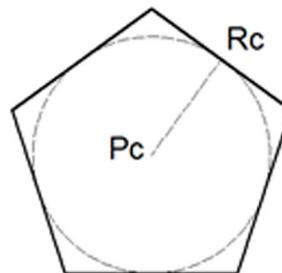
Command: POLYGON

Enter number of sides: N

Specify center of polygon: C

Enter an option [Circumscribed about circle]: C

Specify radius of circle: Rc



N= número de lados
Pc= punto centro
C= circunscribe un círculo
Rc = radio circunscrito

Dibujar un polígono especificando la longitud del lado

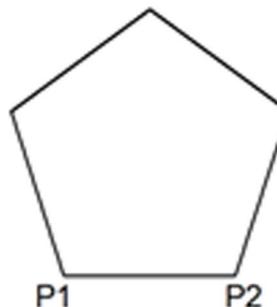
Command: POLYGON

Enter number of sides: N

Specify center of polygon or [Edge]: E

Specify first endpoint of edge: P1

Specify second endpoint of edge: P2



N= número de lados
E= opción de lado
P1= primer punto del lado
P2 = segundo punto del lado

2. BOSQUEJADO DE ENTIDADES CURVAS

Los arcos y círculos son otro tipo de entidades geométricas que con frecuencia se requerirá que bosqueje. Al bosquejar arcos y círculos, utilice cajas limitantes cuadradas. En el bosquejado de una elipse se siguen las mismas reglas generales que en el bosquejado de un círculo, excepto que la caja limitante es un rectángulo y no un cuadrado. (Lieu, 2011).

Para el bosquejado de entidades curvas en la presente asignatura utilizaremos el autocad, para ello es necesario conocer los comandos que nos faciliten dibujar objetos curvos.

Dibujo de objetos curvos



CIRCLE (CIRCULO)

Es un comando que nos permite dibujar un círculo 2D de distintas formas.

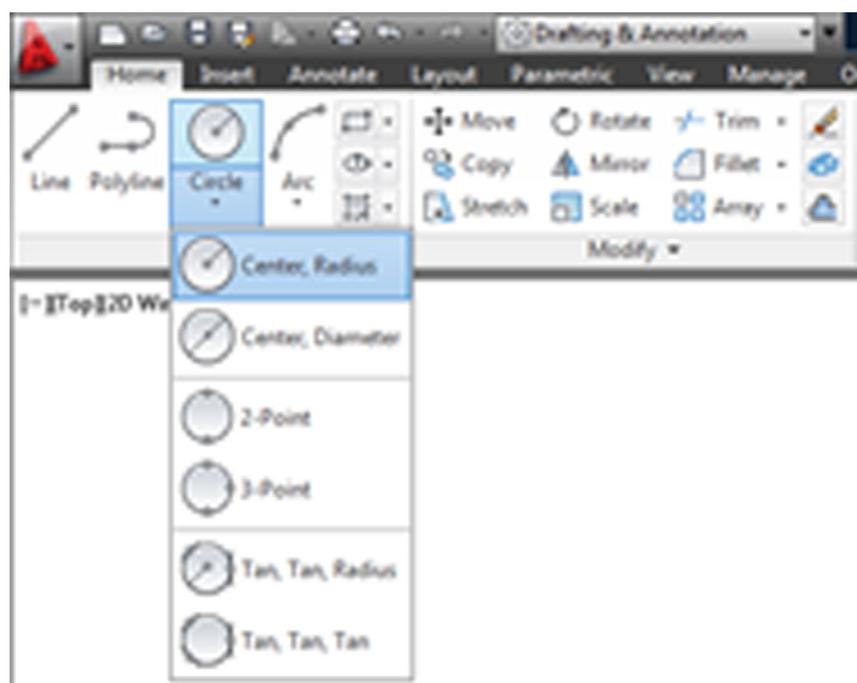
Para ubicar los puntos con precisión podemos:

- Introducir en la línea de comandos los valores de las coordenadas del punto centro o la longitud de los radios y hacer enter.
- Especificar un punto de referencia de un objeto existente con el mouse.

Activar el comando

En el autocad la activación de un comando se puede realizar de dos maneras:

1. Hacer click en el ícono correspondiente.



2. Escribir el nombre en la barra de comandos y luego hacer enter.



PROCEDIMIENTOS

Dibujar un círculo con punto centro y radio

Command: CIRCLE

Specify center point for circle: Pc

Specify radius of circle: R

Dibujar un círculo con punto centro y diámetro

Command: CIRCLE

Specify center point for circle: Pc

Specify radius of circle or [Diameter]: D

Specify diameter of circle: Di

Dibujar un círculo con 3 puntos

Command: CIRCLE

Specify center point for circle or [3P]: 3P

Specify first point on circle: P1

Specify second point on circle: P2

Specify third point on circle: P3

Dibujar un círculo con 2 puntos

Command: CIRCLE

Specify center point for circle or [2P]: 2P

Specify first point on circle: P1

Specify second point on circle: P2

Dibujar un círculo con 2 tangentes y radio

Command: CIRCLE

Specify center point for circle or [Ttr]: T

Specify point on object for first tangent: T1

Specify point on object for second tangent: T2

Specify radius of circle: R



ARC (ARCO)

Es un comando que nos permite dibujar un arco 2D de varias maneras. Con la excepción del primer método, los arcos se dibujan en sentido anti horario desde el punto inicial al punto final.

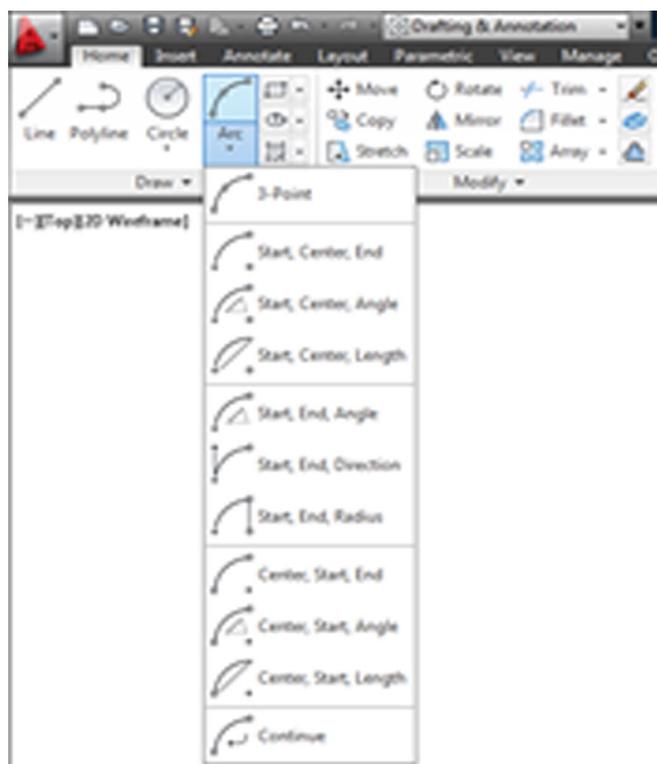
Para ubicar los puntos con precisión podemos:

- Introducir en la línea de comandos los valores como coordenadas o longitud y hacer enter.
- Especificar un punto de referencia de un objeto existente con el mouse.

Activar el comando

En el autocad la activación de un comando se puede realizar de dos maneras:

1. Hacer click en el ícono correspondiente.



2. Escribir el nombre en la barra de comandos y luego hacer enter.



PROCEDIMIENTOS

Dibujar un arco con 3 puntos

Command: ARC

Specify start point of arc: P1

Specify second point of arc: P2

Specify end point of arc: P3

Dibujar un arco con punto de inicio, centro y punto final

Command: ARC

Specify start point of arc: P1

Specify second point of arc or [Center]: C

Specify center point of arc: Pc

Specify end point of arc: P2

Dibujar un arco con punto de inicio, centro y ángulo incluido

Command: ARC

Specify start point of arc: P1

Specify second point of arc or [Center]: C

Specify center point of arc: Pc

Specify end point of arc or [Angle]: A

Specify included angle: Ang

Dibujar un arco con punto de inicio, centro y longitud de cuerda

Command: ARC

Specify start point of arc: P1

Specify second point of arc or [Center]: C

Specify center point of arc or [chord Length]: L

Specify length of chord: Long

Dibujar un arco con punto de inicio, punto final y ángulo incluido

Command: ARC

Specify start point of arc: P1

Specify second point of arc or [End]: E

Specify end point of arc: P2

Specify center point of arc or [Angle]: A

Specify included angle: Ang

Dibujar un arco con punto de inicio, punto final y dirección tangente

Command: ARC

Specify start point of arc: P1

Specify second point of arc or [End]: E

Specify end point of arc: P2

Specify center point of arc or [Direction]: D

Specify tangent direction for the start point: Ang

Dibujar un arco con punto de inicio, punto final y radio

Command: ARC

Specify start point of arc: P1

Specify second point of arc or [End]: E

Specify end point of arc: P2

Specify center point of arc or [Radius]: R

Specify radius of arc: Rad



ELLIPSE (ELIPSE)

Es un comando que nos permite dibujar una elipse 2D. La forma de una elipse viene determinada por dos ejes que definen su longitud y su grosor. El eje más largo se denomina eje mayor, mientras que el más corto recibe

el nombre de eje menor.

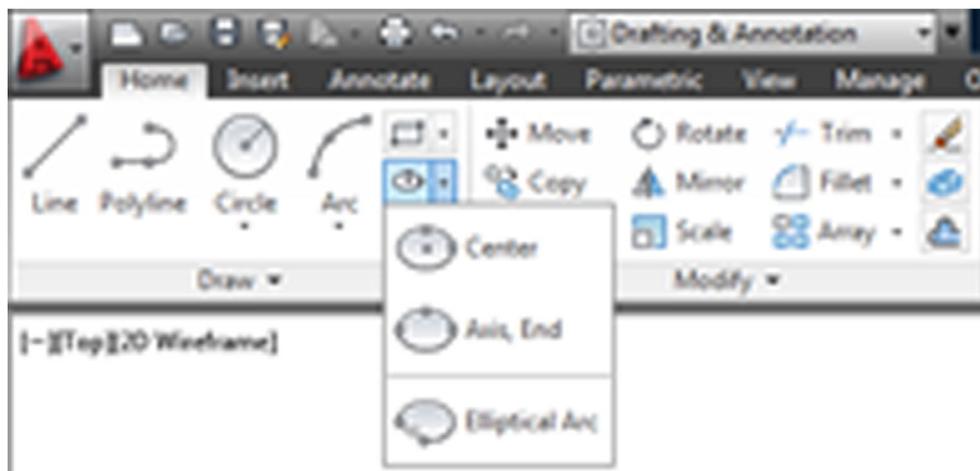
Para ubicar los puntos con precisión podemos:

- Introducir en la línea de comandos los valores como coordenadas o longitud y hacer enter.
- Especificar un punto de referencia de un objeto existente con el mouse.

Activar el comando

En el autocad la activación de un comando se puede realizar de dos maneras:

1. Hacer click en el ícono correspondiente.



2. Escribir el nombre en la barra de comandos y luego hacer enter.



PROCEDIMIENTOS

Dibujar una elipse con un diámetro y un radio

Command: ELLIPSE

Specify axis endpoint of ellipse: P1

Specify other endpoint of axis: P2

Specify distance to other axis: P3

Dibujar una elipse con centro y dos radios

Command: ELLIPSE

Specify axis endpoint of ellipse or [Center]: C

Specify center of ellipse: Pc

Specify endpoint of axis: P1

Specify distance to other axis: P2

En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 3:

- **Comandos básicos de dibujo**

<https://youtu.be/3s48CoV99w0> 

Consolida tu aprendizaje y aplícalos en acciones concretas

TEMA N° 4: ESTADOS DE AYUDA

Para optimizar el tiempo durante el proceso de dibujo utilizando el autocad se requiere tener disponibles distintos modos de ingreso de datos, control del condicionamiento de movimiento, ubicación de los puntos de referencias o ediciones de posición y copia. El presente tema detalla los diferentes estados de ayuda y los modificadores básicos del autocad.

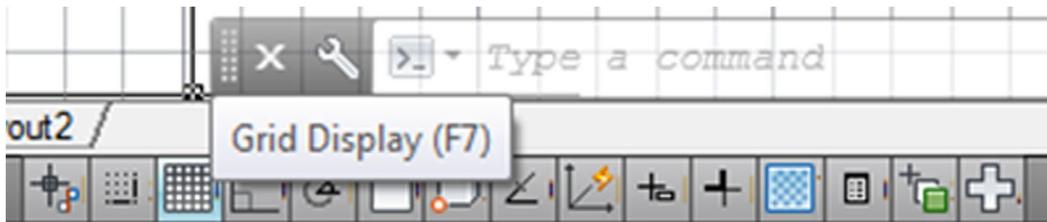
1. REJILLA Y FORZADO DE CURSOR

La rejilla es un patrón rectangular de puntos que se extiende a lo largo del área especificada como límites de rejilla. La utilización de la rejilla equivale a colocar una hoja de papel milimetrado bajo el dibujo. La rejilla le ayuda a alinear objetos y a percibir la distancia entre ellos. Si amplía o reduce el dibujo, es posible que tenga que ajustar el intervalo de la rejilla para adecuarlo a la nueva ampliación (Gindis, 2012).

Se puede modificar el intervalo de la rejilla y del forzado, así también el estilo de la rejilla, con el comando: DSETTINGS.

La rejilla se activa o desactiva de dos maneras:

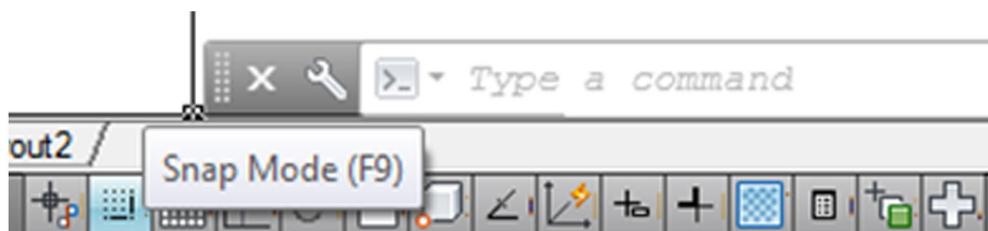
1. Haciendo click en el botón correspondiente de la barra de estado.
2. Con la tecla de función F7



El modo forzado de cursor restringe el movimiento del cursor a los intervalos definidos por el usuario. Cuando está activado el modo forzado de cursor y se dibuja, parece como si el cursor se adhiriera o se viera forzado por una malla rectangular invisible.

El modo forzado de cursor se activa o desactiva de dos maneras:

1. Haciendo click en el botón correspondiente de la barra de estado.
2. Con la tecla de función F9



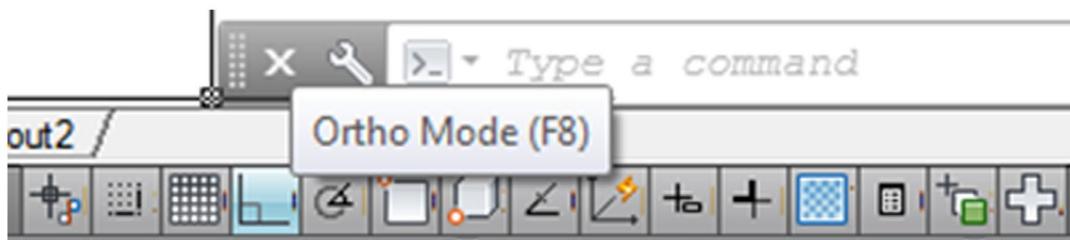
2. BLOQUEO ORTO Y RASTREO POLAR

Es posible restringir el movimiento del cursor a desplazamientos horizontales y verticales a fin de lograr una mayor facilidad y precisión al crear y modificar objetos. Mientras crea o desplaza objetos, puede utilizar el modo Orto para restringir el movimiento del cursor a los ejes horizontal y vertical (Gindis, 2012).

Orto se puede activar o desactivar en cualquier momento, durante el proceso de dibujo y edición Orto se pasa por alto cuando se especifican coordenadas en la línea de comando o se especifica una referencia a objeto.

El modo bloqueo Orto se activa o desactiva de dos maneras:

1. Haciendo click en el botón correspondiente de la barra de estado.
2. Con la tecla de función F8

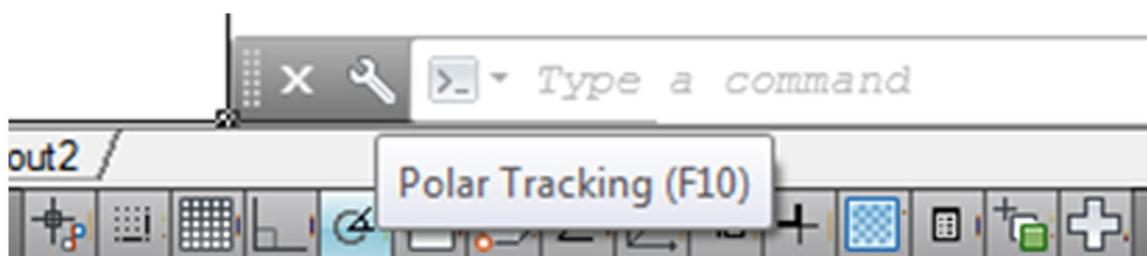


El rastreo polar restringe el movimiento del cursor a determinado incremento angular precisado. Al crear o modificar objetos, se puede utilizar el rastreo polar para mostrar las rutas de alineación temporal definidas por los ángulos polares.

La configuración del incremento angular se hace con el comando: POLARANG o también con el comando DSETTINGS.

El modo rastreo polar se activa o desactiva de dos maneras:

1. Haciendo click en el botón correspondiente de la barra de estado.
2. Con la tecla de función F10



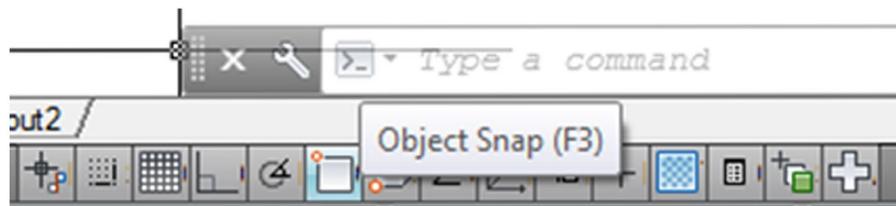
3. REFERENCIA A OBJETOS

En lugar de escribir las coordenadas, es posible indicar puntos relacionados con objetos existentes tales como puntos extremos o puntos centrales. A este procedimiento se denomina utilización de referencia a objetos.

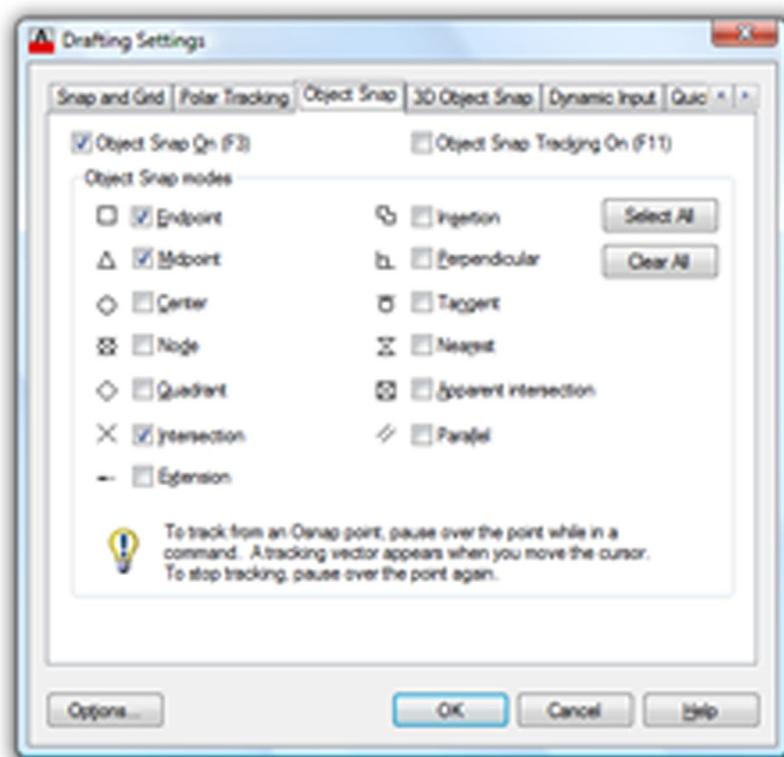
Se utiliza la referencia a objetos para especificar ubicaciones precisas para los objetos. Por ejemplo, con la referencia a objetos puede dibujar una línea que acabe en el centro de un círculo o el punto medio de otra recta. Por defecto, se muestran un marcador y una información de herramientas al desplazar el cursor sobre una ubicación de referencia a objeto situada en un objeto (Gindis, 2012).

El modo referencia a objetos se activa o desactiva de dos maneras:

1. Haciendo click en el botón correspondiente de la barra de estado.
2. Con la tecla de función F3



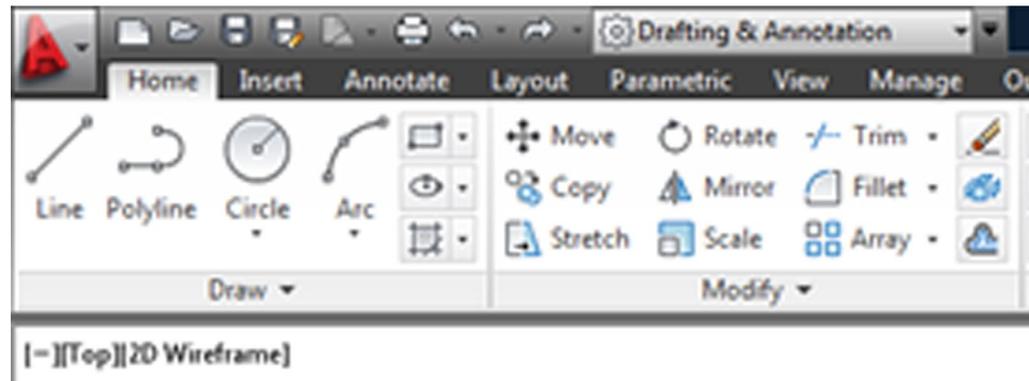
La lista de puntos de referencia para seleccionar se realiza con el comando: DSETTINGS, donde nos muestra el siguiente cuadro. También se puede seleccionar puntos de referencia ingresando un valor numérico en el comando OSMODE.



4. MODIFICADORES BÁSICOS

En el autocad podemos tener dos formas de ejecutar un comando de modificación: una selecciona primero los objetos y posteriormente aplica el comando y la otra ejecuta primero el comando y luego sigue los procedimientos de cada modificador.

Los comandos de modificación se encuentran en el panel Modify junto al panel de Draw:



ERASE (BORRA)

Este comando permite eliminar del dibujo los objetos seleccionados. Una forma alterna de ejecutar el comando es, una vez seleccionados los objetos, pulsar la tecla Supr desde el teclado.

Command: ERASE

Select object:



MOVE (DESPLAZA)

Con el comando desplazar se podrá cambiar de posición los objetos seleccionados. Para esto es necesario definir la distancia del desplazamiento de los objetos y la dirección de dicho desplazamiento.

Command: MOVE

Select object:

(Enter)

Specify base point:

Specify second point:



ROTATE (GIRA)

El comando girar permite especificar un punto base con respecto al cual se realizará la rotación del objeto se leccionado en base a un valor numérico que el programa define como ángulo de rotación. Si el valor es positivo el giro será anti horario, si valor es negativo el giro será horario.

Command: ROTATE

Select object:

(Enter)

Specify base point:

Specify rotation angle:



COPY (COPIA)

El comando copiar es prácticamente similar en su ejecución al comando mover. La única diferencia es que, al copiar objetos, éstos no se remueven de su posición original, generándose copias similares en distintos puntos de desplazamiento.

Command: COPY

Select object:

(Enter)

Specify base point:

Specify second point:

...

(Enter)



MIRROR (SIMETRIA)

El comando simetria crea objetos de forma simétrica al original respecto a un eje de simetría definido por dos puntos.

Command: MIRROR

Select object:

(Enter)

Specify first point of mirror line:

Specify second point of mirror line:

Erase source object? [Yes No]:



OFFSET (DESFACE)

El comando desface crea líneas y curvas paralelas o círculos concéntricos. Los objetos creados distan la misma longitud del objeto original en todos sus puntos.

Command: OFFSET

Specify offset distance:

Select object to offset:

Specify point on side to offset:

En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 4:

- **Tutorial usar modificadores**

<https://youtu.be/-aYDwALI2MM> 

Refuerza contenidos y elabora conclusiones.



LECTURA SELECCIONADA N° 2:

METODOLOGÍA PROYECTUAL

Bruno Munari, pág. 23.

En cualquier libro de cocina se encuentran todas las indicaciones necesarias para preparar un determinado plato. Estas indicaciones pueden ser muy someras, para las personas familiarizadas con esta labor; o más pormenorizadas en las indicaciones de cada operación particular, para quienes no tienen tanta práctica. A veces, además de indicar la serie de operaciones necesarias y su orden lógico, llegan al extremo de aconsejar incluso el tipo de recipiente más apropiado para aquel plato y el tipo de fuente de calor que conviene usar.

El método proyectual consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia. Su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo.

Proyectar un arroz verde o una cazuela para cocinar dicho arroz, exige la utilización de un método que ayude a resolver el problema. Lo importante, en los dos casos mencionados, es que las operaciones necesarias sean hechas siguiendo el orden dictado por la experiencia. No se puede, en el caso del arroz, echar el arroz a la cazuela sin haber echado antes el agua; o bien sofreír el jamón y la cebolla después de haber cocido el arroz, o bien cocer el arroz, la cebolla y las espinacas todo junto. El proyecto de arroz verde en este caso será un fracaso y habrá que tirarlo a la basura.

En el campo del diseño tampoco es correcto proyectar sin método, pensar de forma artística buscando en seguida una idea sin hacer previamente un estudio para documentarse sobre lo ya realizado en el campo de lo que hay que proyectar; sin saber con qué materiales construir la cosa, sin precisar bien su exacta función.

Hay personas que frente al hecho de tener que observar reglas para hacer un proyecto, se sienten bloqueadas en su creatividad. ¿En qué queda entonces la personalidad?, se preguntan. ¿Nos estamos volviendo todos locos? ¿Todos robots? ¿Todos nivela-

dos, todos iguales? Y empiezan desde cero a reconstruir la experiencia necesaria para proyectar bien. Les costará bastante llegar a entender que algunas cosas hay que hacerlas primero y otras después. Malgastarán mucho tiempo en corregir los errores que no habrían cometido de haber seguido un método proyectual ya experimentado.

Creatividad no quiere decir improvisación sin método: de esta forma sólo se genera confusión y los jóvenes se hacen ilusiones de ser artistas libres e independientes. La serie de operaciones del método proyectual obedece a valores objetivos que se convierten en instrumentos operativos en manos de proyectistas creativos.

¿Cómo se reconocen los valores objetivos? Son valores reconocidos por todos como tales. Por ejemplo, si yo afirmo que mezclando el color amarillo limón con el azul turquesa, se obtiene un verde, tanto si se emplean pinturas al temple, al óleo o acrílicas, como rotuladores, o pasteles; estoy afirmando un valor objetivo. No se puede decir: para mí el verde se consigue mezclando el rojo con el marrón. En este caso sale un rojo sucio, aunque aun así, un testarudo podrá decir que para él aquello es un verde, pero lo será sólo para él y no para todos los demás.

El método proyectual para el diseñador no es algo absoluto y definitivo; es algo modificable si se encuentran los valores objetivos que mejoren el proceso. Y este hecho depende de la creatividad del proyectista que, al aplicar el método, puede descubrir algo para mejorarlo. En consecuencia, las reglas del método no bloquean la personalidad del proyectista, sino, que, al contrario, le estimulan al descubrir algo, que, eventualmente, puede resultar útil también a los demás. Desdichadamente una forma de proyectar muy común en nuestras escuelas es la de incitar a los alumnos a encontrar nuevas ideas, como si cada vez hubiera que inventarlo todo desde el principio.

Obrando de este modo no se les facilita a los jóvenes una disciplina profesional, sino que se les desorienta,

con lo que cuando salgan de la escuela se verán ante grandes dificultades en el trabajo que hayan elegido.

Por eso conviene ahora establecer ya una distinción entre el proyectista profesional, que tiene un método proyectual, gracias al cual desarrolla su trabajo con precisión y seguridad, sin pérdidas de tiempo; y el proyectista romántico, que tiene una idea “genial” y

que intenta obligar a la técnica a realizar algo extraordinariamente dificultoso, costoso y poco práctico, aunque bello.

Dejemos pues de lado a este segundo tipo de proyectistas que, por otra parte, ¡no acepta consejos de nadie!, y ocupémonos del método profesional de proyectar del diseñador.

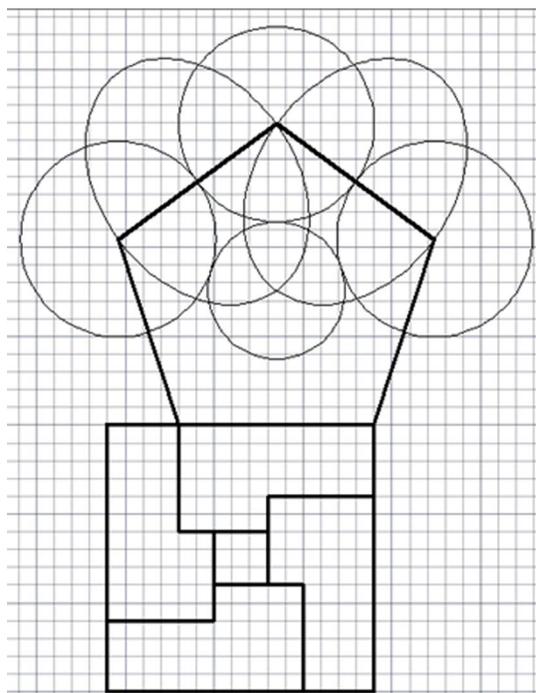


ACTIVIDAD FORMATIVA N° 2

Elabora dibujos de perfiles bidimensionales utilizando los estados de ayuda en los comandos de dibujo y modificadores básicos.

INSTRUCCIONES

- Abra una hoja nueva en el autocad (QNEW).
- Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla acadiso.dwt
- Desactive la referencia a objetos con la tecla de función (F3)
- Verifique que la rejilla se encuentre activada con la tecla de función (F7)
- Active el forzado de cursor con la tecla de función (F9)
- Realice un acercamiento con el comando ZOOM con un valor de 1
- Utilizando la rejilla y forzado de cursor con el comando línea (LINE) realice el dibujo del cuadrado de la base con los detalles interiores.
- Desactive el forzado de cursor con la tecla de función (F9)
- Active la referencia a objetos con la tecla de función (F3)
- Verifique que la variable OSMODE se encuentre en valor 55
- Sobre la base del cuadrado dibujado realice el pentágono, los círculos y las elipses como se muestra en el gráfico. Para las dimensiones utilice puntos de referencia.



LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 2

ITEM	CRITERIO	SI	NO
1	Configura el estado de ayuda		
2	Dibuja el cuadrado con el grid		
3	Dibuja detalle interior con el grid		
4	Dibuja el pentágono		
5	Dibuja círculo 1		
6	Dibuja círculo 2		
7	Dibuja círculo 3		
8	Dibuja círculo 4		
9	Dibuja elipse 1		
10	Dibuja elipse 2		



GLOSARIO DE LA UNIDAD I

A

AUTOCAD

Es un software CAD utilizado para dibujo 2D y modelado 3D. Actualmente es desarrollado y comercializado por la empresa Autodesk.

B

BLOQUEO ORTO

Es la propiedad de restringir el movimiento del cursor a desplazamientos horizontales y verticales.

C

CAD

Son siglas en inglés Computer Aided Design, que traducido es Diseño Asistido por Computadora.

COMANDO

Es una palabra reservada que utiliza el autocad para activar alguna ejecución, sea de dibujo, modificación o configuración.

COORDENADA CARTESIANA

Llamadas también coordenadas rectangulares, son un tipo de coordenadas ortogonales usadas en espacios euclidianos, es decir limitados por los ejes X e Y.

COORDENADA POLAR

Son un sistema de coordenadas bidimensionales en el cual cada punto del plano se determina por una distancia y un ángulo.

E

ESTADOS DE AYUDA

Son los diferentes botones que se encuentran en la barra de estado del autocad y sirven para facilitar el ingreso de datos mientras se dibuja. Entre los que tenemos: rejilla, forzado de cursor, bloqueo orto, rastreo polar, referencia a objetos, entre otros.

F

FORZADO DE CURSOR

Es una función que trabaja con la rejilla, cuya acción es forzar al cursor a desplazarse "a saltos"; en los puntos que muestra la rejilla.

R

RASTREO POLAR

El rastreo polar se utiliza para rastrear con el cursor a lo largo de rutas de alineación temporales definidas mediante ángulos polares asociados a puntos de referencia. Para utilizarlos es necesario configurar el incremento angular en POLARANG.

REFERENCIA A OBJETOS

Se utiliza la referencia a objetos para especificar ubicaciones precisas para los objetos. Por defecto, se muestran un marcador y una información de herramientas al desplazar el cursor sobre una ubicación de referencia a objeto situada en un objeto.

REJILLA

Despliega una matriz de puntos en pantalla que se extiende por los límites del dibujo. La rejilla cumple una función de referencia visual.



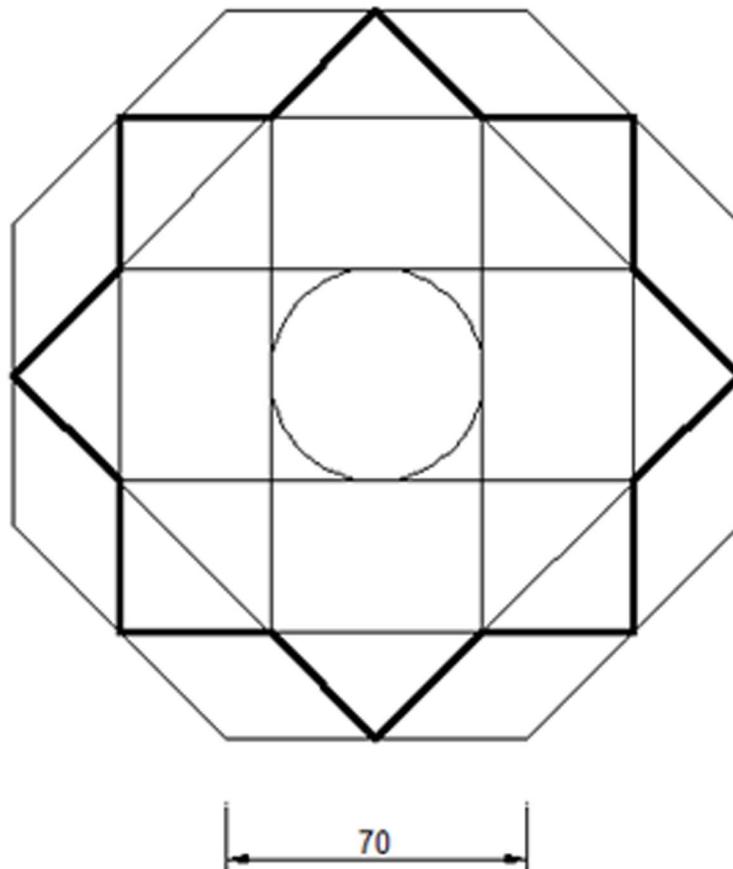
BIBLIOGRAFIA DE LA UNIDAD I

- LIEU, D., SORBY, S. (2011). *Dibujo para diseño de ingeniería*. México D.F.: Cengage Learning.
- GINDIS, E. (2012). *Autocad 2012: dibujar y modelar en 2D y 3D*. Madrid: Anaya Multimedia.
- JENSEN, C. (2004). *Dibujo y diseño en ingeniería*. México: McGraw Hill.



AUTOEVALUACION DE LA UNIDAD I

1. Abra una hoja nueva en el autocad (QNEW).
2. Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla acadiso.dwt
3. Desactive rejilla (F9) y desactive forzado de cursor (F7)
4. Active la referencia a objetos (F3), ingrese valor de 55 en OSMODE.
5. Realice un acercamiento con el comando ZOOM con un valor de 1.
6. Active rastreo polar (F10), ingrese valor adecuado en POLARANG.
7. Realice el Dibujo N° 1 con los comandos necesarios.



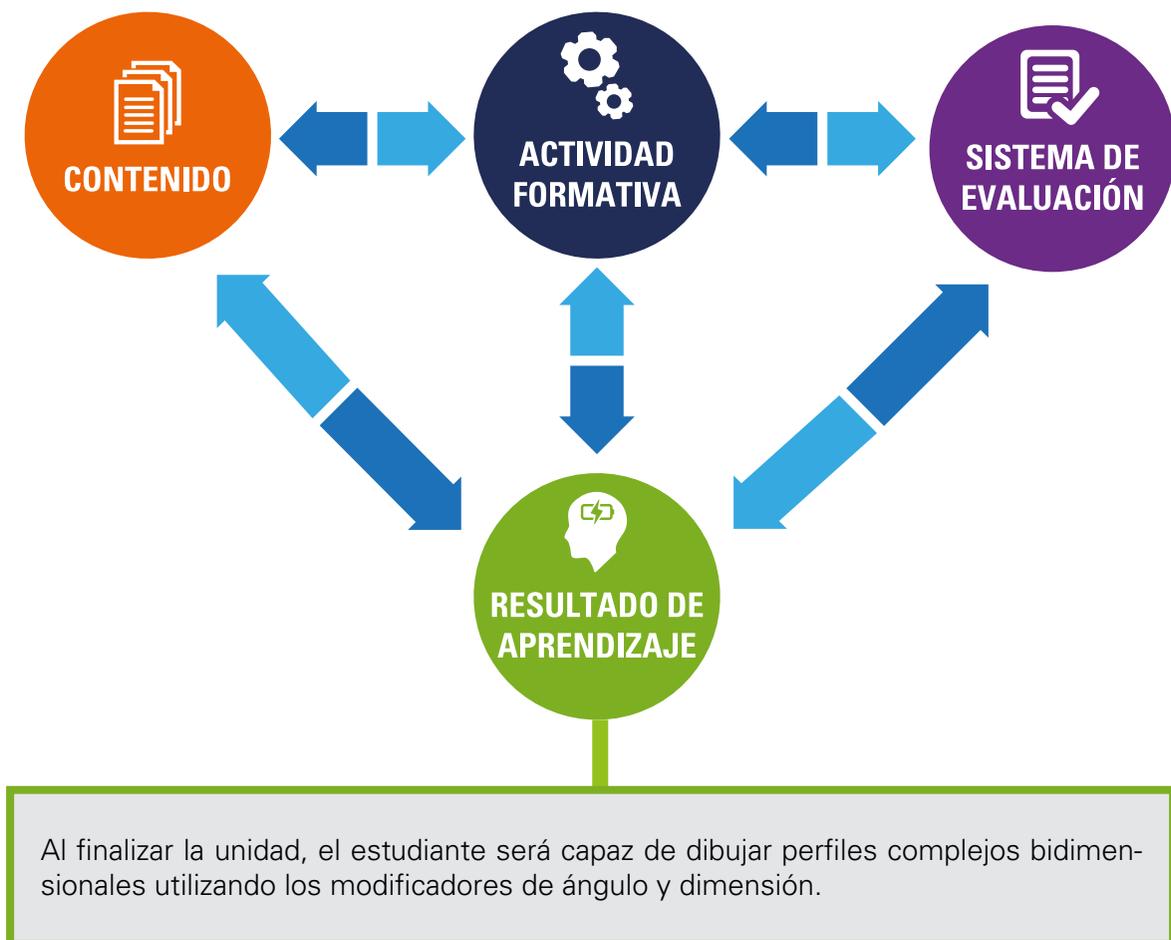
LISTA DE COTEJO: AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD I

ITEM	CRITERIO	SI	NO
1	Realiza acercamiento de ZOOM		
2	Modifica el valor de OSMODE		
3	Dibuja el octógono de lado 70		
4	Dibuja el cuadrado inscrito al octógono		
5	Dibuja el rombo inscrito al octógono		
6	Dibuja línea horizontal 1		
7	Dibuja línea horizontal 2		
8	Dibuja línea vertical 1		
9	Dibuja línea vertical 2		
10	Dibuja círculo inscrito		

UNIDAD II

“VISUALIZACIÓN”

DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD II



CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS (HABILIDADES Y ACTITUDES)	SISTEMA DE EVALUACIÓN (TÉCNICAS Y CRITERIOS)
<p>Tema N° 1 :Visualización.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Tipos de habilidades espaciales. 2 Control de las vistas de dibujos. <p>Tema N° 2: Modificadores de dimensión.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Recorte o alargamiento de objetos. 2 Ajuste del tamaño o la forma de los objetos. <p>Tema N° 3: Modificadores de ángulo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Empalme. 2 Chaflán. 3 Matriz. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la visualización para el desarrollo de habilidades espaciales. <p>Actividad Formativa N° 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora dibujos de perfiles bidimensionales utilizando los modificadores de dimensión. • Dibuja perfiles bidimensionales utilizando los modificadores de dimensión y de ángulo. <p>Actividad Formativa N° 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora dibujos de perfiles bidimensionales utilizando las herramientas de modificación en dimensión y en ángulo. 	<p>Procedimientos e indicado-res de evaluación permanente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrega puntual del trabajo realizado. • Calidad, coherencia y Pertinencia de contenidos desarrollados: Individual o equipo. • Prueba teóricopráctica individual. • Actividades desarrolladas en sesiones Tutorizadas. <p>Criterios de evaluación de las Actividades Formativas aplicando la Lista de Cotejo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuración y simetría • Dibujo con precisión de los diferentes objetos. • Aplicación adecuada de los comandos de modificación.

RECURSOS:



VIDEOS:

Tema N° 1: Comandos zoom y pan.

<https://youtu.be/sNsK97qi99U> 

Tema N° 2: Modificar alargar, copiar, cortar, desfasar.

<https://youtu.be/PSsq7l4QrS4> 

Tema N° 3: Empalme y chaflán.

<https://youtu.be/DVKODhnupvM> 



DIPOSITIVAS ELABORADAS POR EL DOCENTE:

Lectura complementaria:

Lectura Seleccionada N° 1

Principios de diseño para ingeniería. Herbert Ernesto Granillo Dubón, Pág. 48.

Lectura Seleccionada N° 2

Movimiento, trayectoria y desplazamiento. Bartolomé Yankovic Nola, Pág. 113.



INSTRUMENTO DE
EVALUACIÓN

Lista de cotejo

BIBLIOGRAFÍA (BÁSICA Y
COMPLEMENTARIA)RECURSOS EDUCATIVOS
DIGITALES**BÁSICA**

LIEU, Dennis K. *Dibujo para diseño de ingeniería. México D.F. : Cengage Learning, 2011.* [ISBN 9786074813791]. Biblioteca UC (#000009656)

COMPLEMENTARIA

JENSEN, C. (2004). *Dibujo y diseño en ingeniería. México: McGraw Hill.* Biblioteca UC (#000004021)

GINDIS, E. (2012). *Autocad 2012: dibujar y modelar en 2D Y 3D. Madrid: Anaya Multimedia.*[ISBN 9788441530652] Biblioteca UC(#000010420)

DESIGNING THE PROCESS FOR THE PRODUCT. (1998). New Zealand Manufacturer, 46. Retrieved from:

<http://search.proquest.com/docview/226090059?accountid=146219> 

HENRY, J. (2009). Enhancing creativity with M.U.S.I.C. Alberta Journal of Educational Research, 55(2), 199-211. Retrieved from:

<http://search.proquest.com/docview/758657463?accountid=146219> 

TEMA N° 1: VISUALIZACIÓN.

El primer tema de la presente unidad corresponde a la visualización como herramienta de apoyo que nos servirá para poder manipular objetos tridimensionales y de esta manera habituarnos al entorno de trabajo del autocad así también para incrementar la habilidad espacial de los estudiantes.

1. TIPOS DE HABILIDADES ESPACIALES

La habilidad espacial es la habilidad para mentalmente manipular, girar, torcer o invertir estímulos visuales presentados pictóricamente. Se identifica cinco componentes de las habilidades espaciales:

- Percepción espacial, habilidad para identificar direcciones horizontales y verticales.
- Visualización espacial, habilidad para transformar mentalmente (girar, trasladar o reflejar) o alterar (torcer, doblar o invertir) mentalmente figuras 2D u objetos 3D.
- Rotaciones mentales, habilidad para girar mentalmente un objeto 3D en el espacio y luego poder girar mentalmente un objeto 3D diferente de la misma manera.
- Relaciones espaciales, habilidad para visualizar la relación entre dos objetos en el espacio, es decir, superponerlos o no.
- Orientación espacial, habilidad de una persona para determinar mentalmente su propia localización y orientación dentro de un entorno dado.

Otra investigadora propuso un esquema de clasificación para las habilidades espaciales basado en los procesos mentales que se espera que se utilicen al realizar una tarea dada. Ella considera que hay dos categorías distintas de habilidades espaciales tridimensionales: visualización espacial y orientación espacial. La visualización espacial es mover mentalmente un objeto. la orientación espacial es desplazar mentalmente el punto desde el cual usted observa el objeto mientras permanece fijo en el espacio.

Sin importar el esquema de clasificación que elija crear, es claro que más de una habilidad componente conforman la categoría amplia de la inteligencia humana conocida como visualización espacial. Por tanto, usted no puede hacer un solo tipo de actividad y esperar desarrollar por igual todos los componentes de las habilidades espaciales. Necesita hacer una variedad de tareas para desarrollar su inteligencia espacial, al igual que el desarrollo de la inteligencia lingüística requiere que hable, lea, escriba y escuche (Lieu, 2011).

2. CONTROL DE LAS VISTAS DE DIBUJOS



PAN (ENCUADRE)

Puede desplazar la ubicación de la vista utilizando PAN, o las barras de desplazamiento de la ventana.

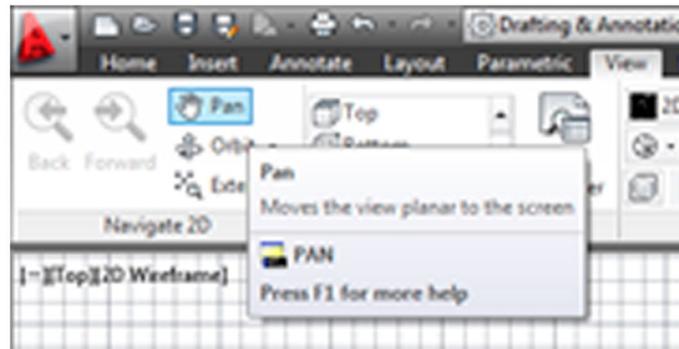
Con la opción tiempo real de PAN, se encuadra de forma dinámica moviendo el dispositivo señalador. Como al encuadrar con una cámara, PAN no modifica la ubicación o el tamaño de los objetos del dibujo, sólo cambia la

vista. Al hacer click con el botón derecho del mouse se puede visualizar un menú contextual con opciones de visualización adicionales (Gindis, 2012).

Activar el comando

En el autocad la activación de un comando se puede realizar de dos maneras:

1. En el menú Vista, hacer click en el ícono correspondiente.



2. Escribir el nombre en la barra de comandos y luego hacer enter.



PROCEDIMIENTO

Para la ejecución del encuadre, solamente debemos trabajar manteniendo apretado el botón izquierdo del mouse sobre el espacio de trabajo del autocad y mover en cualquier dirección.

Para finalizar el comando hacer Enter o Esc.



ZOOM (ZOOM)

Cuando los dibujos con los que trabaja cuentan con muchos detalles, es posible ampliarlos para obtener una vista más cercana.

Puede cambiar la ampliación de una vista acercando o alejando el zoom, lo que resulta similar a acercar o retirar el zoom con una cámara. ZOOM no cambia el tamaño absoluto de los objetos en el dibujo, sólo cambia la am-

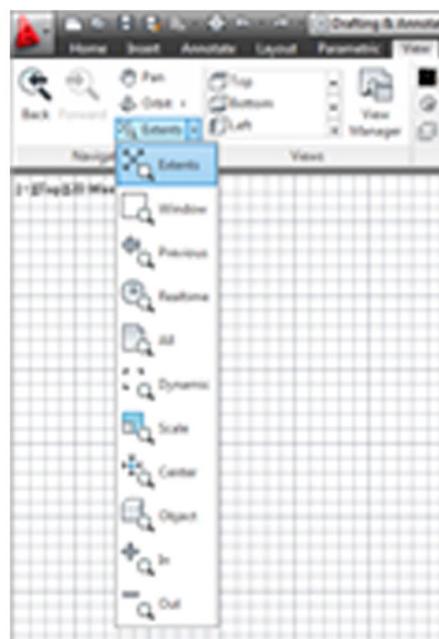
pliación de la vista. Si se trabaja con elementos de tamaño muy reducido, es probable que se tenga que reducir el tamaño con cierta frecuencia para obtener una visión global del trabajo. Para volver rápidamente a la vista anterior, se puede utilizar ZOOM previo (Gindis, 2012).

Las opciones que se describen a continuación son las más comunes.

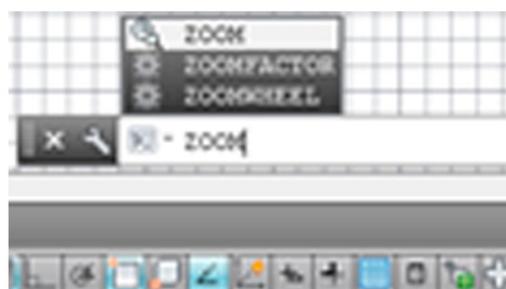
Activar el comando

En el autocad la activación de un comando se puede realizar de dos maneras:

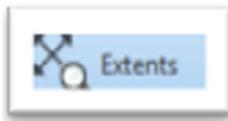
1. En el menú Vista, hacer click en el ícono correspondiente.



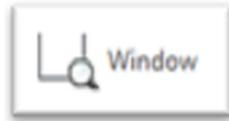
2. Escribir el nombre en la barra de comandos y luego hacer enter.



PROCEDIMIENTO



ZOOM EXTENT (Zoom extensión). Todos los objetos del dibujo se visualizan con el mayor tamaño posible en la ventana gráfica actual o en el área de dibujo.



ZOOM WINDOW (Zoom ventana). Para ampliar o reducir un área mediante la definición de sus contornos. Pide que se especifique una esquina del área rectangular que desea ver y luego le pide precisar la esquina opuesta. El área determinada por estos dos puntos es lo que se amplía en todo el área de dibujo.



ZOOM PREVIOUS (Zoom previo). Restablece solo el factor de ampliación y la ubicación de la vista, es decir, retorna a la posición anterior del zoom. No modifica el contenido de un dibujo editado.



ZOOM EN TIEMPO REAL (Zoom realtime). Para ampliar o reducir mediante arrastre. Al activar este comando mantenga pulsado el botón del dispositivo señalador y arrastre verticalmente para ampliar o reducir.

En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 1:

- **Comandos zoom y pan**

<https://youtu.be/sNsK97qi99U>

Elabora tus propias conclusiones.

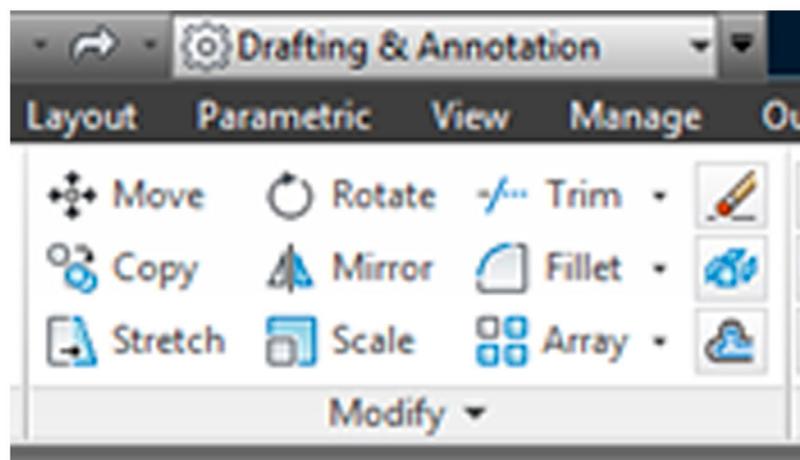
TEMA N° 2: MODIFICADORES DE DIMENSIÓN

Para optimizar el tiempo durante el proceso de dibujo es imprescindible tener en consideración diferentes estrategias de modificación, las que se abordan en el presente tema, como es el recorte o alargamiento de los objetos y el ajuste del tamaño o la forma de los objetos.

1. RECORTE O ALARGAMIENTO DE OBJETOS

Existen varios comandos que nos permiten ajustar la longitud de distintos objetos en relación con otros objetos. Esto significa que primero puede crear un objeto, como una línea y después ajustarlo con precisión entre otros objetos. Puede recortar o alargar un objeto hasta una arista proyectada o una intersección extrapolada, es decir, donde los objetos deberían intersectarse si se alargan (Jensen, 2004).

Los comandos modificadores de recorte o alargamiento se encuentran en el panel Modify junto al panel de Draw:



TRIM (RECORTA)

Recorta la longitud de un objeto en referencia a las intersecciones con otros objetos. Se pueden cortar objetos hasta la intersección más próxima. Se puede alargar objetos sin salir del comando recorta, manteniendo pulsada la tecla Shift y seleccionando los objetos que desee alargar.

Método 1. Seleccionar objetos como aristas de corte:

Command: TRIM

Select objects:

(ENTER)

Select objects to trim:

Método 2. Seleccionar todos los objetos como aristas de corte:

Command: TRIM

<select all>: (ENTER)

Select objects to trim:



EXTEND (ALARGA)

El alargamiento funciona de la misma forma que el recorte. Se pueden alargar objetos de modo que finalicen precisamente en las aristas de los contornos definidos por otros objetos. Se puede recortar objetos sin salir del comando alarga, manteniendo pulsada la tecla Shift y seleccionando los objetos que desee recortar.

Método 1. Seleccionar objetos como aristas de alargue:

Command: EXTEND

Select objects:

(ENTER)

Select objects to extend:

Método 2. Seleccionar todos los objetos como aristas de alargue:

Command: EXTEND

<select all>: (ENTER)

Select objects to extend:



LENGTHEN (LONGITUD)

Cambia la longitud del objeto seleccionado o el ángulo incluido de los arcos, no necesita objetos de referencia. Este comando no afecta a los objetos cerrados. Se pueden controlar los cambios de longitud por incremento, porcentaje o longitud final.

Método 1. Modificar la longitud en base a un incremento:

Command: LENGTHEN

Select an object or [DElta]: DE

Enter delta length: (ingresar incremento)

Select an object to change:

Si el incremento es positivo la longitud aumenta, si el incremento es negativo la longitud disminuye.

Método 2. Modificar la longitud en base a porcentaje:

Command: LENGTHEN

Select an object or [Percen]t: P

Enter percentage length: (ingresar porcentaje)

Select an object to change:

Para ampliar la longitud ingrese porcentaje mayor a 100 y para disminuir la longitud ingrese porcentaje menor a 100.

Método 3. Modificar la longitud en base a la longitud final:

Command: LENGTHEN

Select an object or [Tota]l: T

Specify total length: (ingresar longitud final)

Select an object to change:

2. AJUSTE DE TAMAÑO O LA FORMA DE LOS OBJETOS

Se puede ajustar el tamaño de los objetos para alargarlos o acortarlos en una sola dirección, o bien, hacerlos proporcionalmente mayores o menores.



SCALE (ESCALA)

Mediante escala, puede hacer que el tamaño de un objeto aumente o disminuya de manera uniforme. Para atribuir una escala a un objeto, debe precisar un punto base y un factor de escala. Un factor de escala mayor al valor de 1 amplía el objeto. Un factor de escala entre 0 y 1 reduce el objeto.

Método 1. Ajustar tamaño en base a factor de escala conocido:

Command: SCALE

Select objects:

(ENTER)

Specify base point: (punto base)

Specify scale factor: (ingresar factor de escala)

Método 2. Escalar una copia del objeto:

Command: SCALE

Select objects:

(ENTER)

Specify base point: (punto base)

Specify scale factor or [Copy]: C

Specify scale factor: (ingresar factor de escala)

Método 2. Ajustar tamaño en base a una longitud de referencia:

Command: SCALE

Select objects:

(ENTER)

Specify base point: (punto base)

Specify scale factor or [Reference]: R

Specify reference length: (ingrese longitud actual)

Specify new length: (ingrese longitud nueva)



STRETCH (ESTIRA)

Este comando estira arcos, arcos elípticos, líneas, segmentos de polilínea, rayos y splines que cruzan la ventana de designación. El procedimiento de stretch es desplazar los puntos vértices que se encuentran en la ventana y no modifica los vértices que se encuentran fuera de la misma. Por lo tanto, al seleccionar con ventana debemos hacerlo en dirección hacia la izquierda (ventana verde). Se debe seleccionar una parte de todo el objeto, si selecciona todo el objeto, el resultado será un movimiento y no un estiramiento.

Estirar objeto:

Command: STRETCH

Select objects: (selección con ventana izquierda)

(ENTER)

Specify base point: (punto base)

Specify second point: (punto de estiramiento)

En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 2:

- **Líneas – Modificar alargar, copiar, cortar, desfasar.**

<https://youtu.be/PSsq7l4QrS4> 

Extrae los contenidos de ambas fuentes y elabora conclusiones



LECTURA SELECCIONADA N° 1:

PRINCIPIOS DE DISEÑO PARA INGENIERÍA

Herbert Ernesto Granillo Dubón, Pág. 48.

Sistemas de proyección

Un sistema de proyección es aquel conjunto de métodos gráficos bidimensionales que permiten presentar un objeto tridimensional. Uno de estos sistemas es la Proyección Diédrica y que consiste en la utilización de dos planos de proyección que reflejan dos "vistas" diferentes de un objeto tridimensional. Estos dos planos de proyección son perpendiculares entre sí, es decir ortogonales, y por lo general son suficientes para representar las dimensiones de un objeto en el espacio. Podemos asumir que para representar un objeto tridimensional en una hoja de papel, es necesario que "dividamos" en varias vistas el objeto. Por ejemplo en caso de un edificio dividimos las vistas en varios alzados o fachadas para que podamos apreciar las dimensiones y proporciones del edificio ya terminado. Esta situación es practicada por nosotros de manera natural, sin necesidad de ningún adiestramiento especial. Nuestra primera reacción ante un objeto nuevo, como el caso de un nuevo modelo de automóvil, nuestra primera reacción es caminar alrededor de este para darnos una mejor idea de cómo son sus proporciones y en todos sus lados, ya que consideramos que una sola vista es insuficiente.

Sistema de proyección ortogonal

Es aquel que utiliza la proyección perpendicular¹ del punto hacia los planos de proyección. Este sistema permite que podamos utilizar las tres coordenadas x , y , y z . Los Planos de proyección son ortogonales, perpendiculares entre sí, y se unen los verticales con el horizontal mediante una línea en común denominada Línea de Tierra (LT). Existen muchos sistemas de coordenadas dependiendo de los usos que se les den. Desde el sistema Geodésico (Surveyor, en inglés) que utiliza las dimensiones Latitud, Longitud y

altura o Cota; este difiere de los otros sistemas porque las superficies de proyección no son ni planas, ni perpendiculares entre sí. Por convencionalismos la tierra, que es una esfera; ha sido dividida en Longitud Este y Oeste. La tierra se divide en líneas imaginarias que van de los polos Sur y Norte denominados Meridianos. El meridiano de Greenwich es lo que marca la Longitud Cero y de allí se comienza a contar los 180 grados Este y los 180 grados Oeste. La Latitud ha sido dividida en Latitud Norte y Sur. La Tierra se divide en líneas imaginarias que denominamos Latitudes (al igual que los Usos Horarios); en círculos concéntricos de los polos a la línea ecuatorial en dos latitudes, los 90 grados Norte y los 90 grados Sur; y por último desde el nivel del mar las Cotas. Por lo tanto cualquier punto del planeta tiene una ubicación geodésica única y absoluta. Las unidades de dimensión son arcos medidas en grados, minutos y segundos para la longitud y latitud. Para la cota se utilizan pies o metros seguidos de las letras que indican la unidad utilizada, Vg. : m.s.m. (Metros Sobre el Nivel del Mar) En un sistema diédrico (Dos Planos de Proyección) utilizaremos un Plano de Proyección Horizontal (PPH) que nos permita determinar el Alejamiento y el Margen ó Profundidad; y un segundo Plano de Proyección Vertical (PPV, Perpendicular al primero, por lo tanto Ortogonales entre sí) donde anotaremos la Cota y el Margen o Profundidad. Notemos que el dato en común a ambos Planos de Proyección es la dimensión de Margen o Profundidad. En algunos casos los PPH y PPV son insuficientes para describir un objeto ubicado en un espacio de tres dimensiones, por eso recurrimos a un tercer plano de proyección, auxiliar, llamado Plano de Proyección de Perfil o Fondo (PPF); este tercer plano de proyección ortogonal a los dos primeros, refleja dos dimensiones: la Cota y el Alejamiento. Cuando utilizamos el PPF el sistema pasa de ser Diédrico a uno Triédrico.

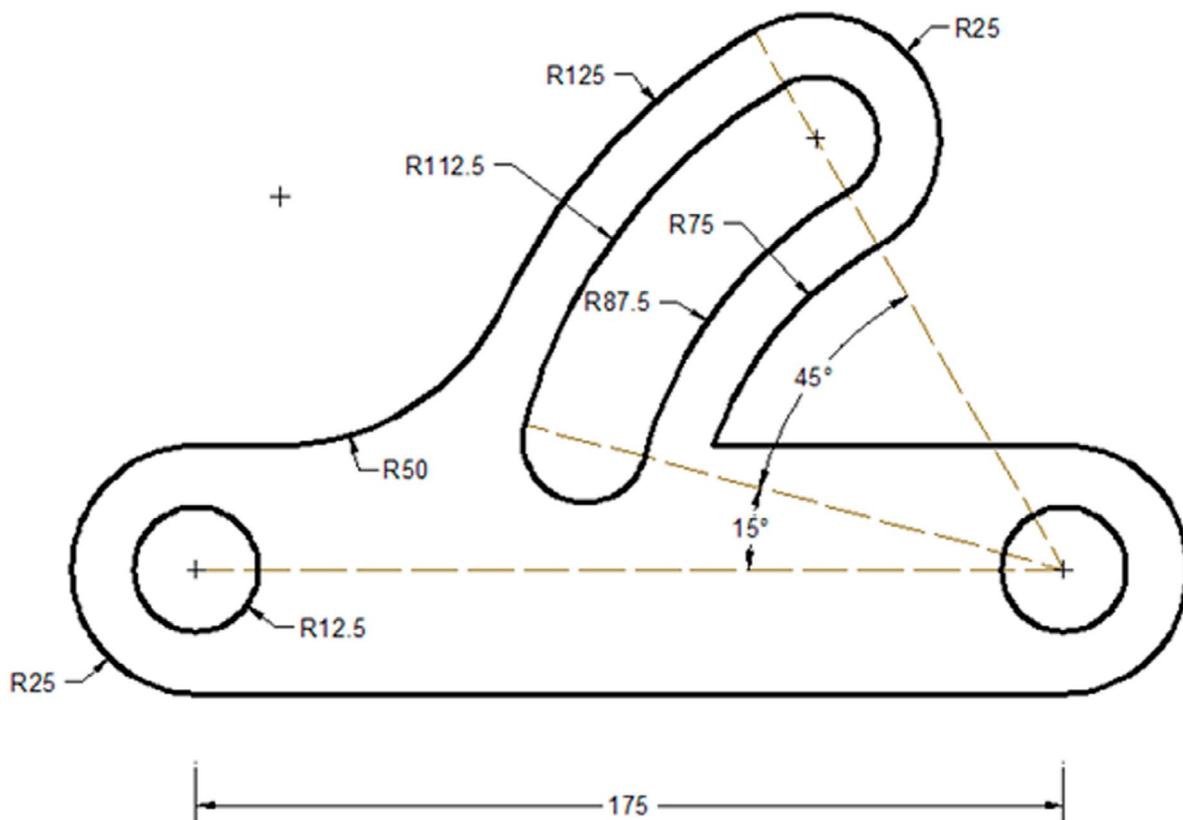


ACTIVIDAD FORMATIVA N° 1

Elabora dibujos de perfiles bidimensionales utilizando los modificadores de dimensión.

INSTRUCCIONES:

- Abra una hoja nueva en el autocad (QNEW).
- Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla acadiso.dwt
- Desactive la rejilla con la tecla de función (F7).
- Utilizando los comandos de dibujo y los modificadores de dimensión realice el dibujo siguiente.



LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 1

ITEM	CRITERIO	SI	NO
1	Dibuja trazo construcción 0°		
2	Dibuja trazo construcción 15°		
3	Dibuja trazo construcción 45°		
4	Dibuja base horizontal		
5	Dibuja arcos extremos de la base		
6	Dibuja gancho exterior		
7	Dibuja gancho interior		

TEMA N° 3: **MODIFICADORES DE ÁNGULO**

Como complementos del conjunto de modificadores disponibles en el autocad, tenemos aquellos modificadores orientados a editar el encuentro de dos objetos cuando forman un ángulo. El empalme genera redondeos y el chaflán genera cortes en las esquinas directamente, así mismo la repetición en arreglo ayuda a distribuir objetos en matrices rectangulares, polares y con camino.

1. **Empalme**



FILLET (EMPALME)

Un empalme conecta dos objetos mediante un arco que es tangente a los objetos y tiene un radio determinado. Una esquina interior se denomina empalme y una esquina exterior se denomina redondeo. Ambas se pueden crear utilizando el comando FILLET. Se pueden empalmar: arcos, círculos, elipses, arcos de elipse, líneas, polilíneas, rayos, splines, líneas auxiliares y sólidos 3D (Gindis, 2012).

Si los objetos que se desean empalmar figuran en la misma capa, el arco del empalme se crea en dicha capa. De no ser así, el arco de empalme se crea en la capa actual.

Es posible empalmar líneas paralelas. El radio de empalme se ajusta temporalmente para crear un arco (semicírculo) que es tangente a ambas líneas.

Con radio de empalme (opción recortar activada):

Command: FILLET

Select first object or [Trim]: T

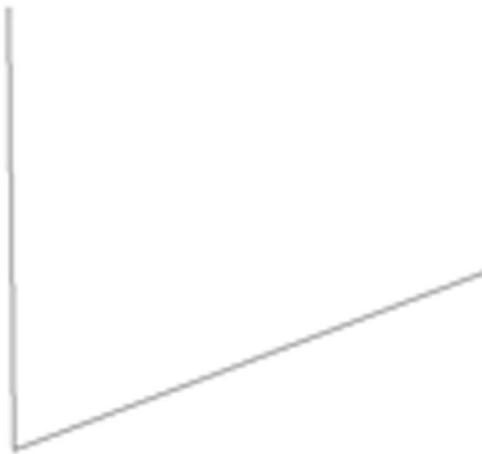
Enter trim mode [Trim No trim]: T

Select first object or [Radius]: R

Specify fillet radius: (ingresar radio de empalme)

Select first object: (seleccionar primera línea)

Select second object: (seleccionar segunda línea)



Con radio de empalme (opción recortar desactivada):

Command: FILLET

Select first object or [Trim]: T

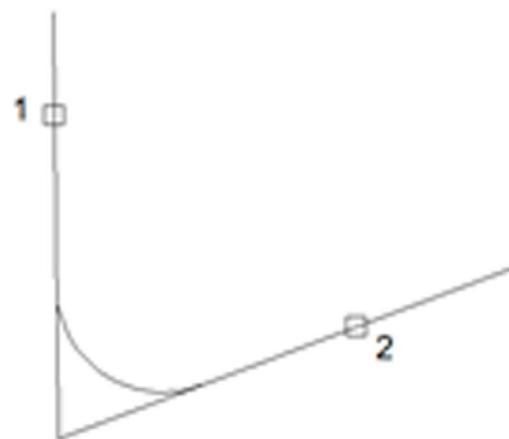
Enter trim mode [Trim No trim]: N

Select first object or [Radius]: R

Specify fillet radius: (ingresar radio de empalme)

Select first object: (seleccionar primera línea)

Select second object: (seleccionar segunda línea)



Empalme en polilínea (opción recortar activada):

Command: FILLET

Select first object or [Trim]: T

Enter trim mode [Trim No trim]: T

Select first object or [Radius]: R

Specify fillet radius: (ingresar radio de empalme)

Select first object or [Polyline]: P

Select 2D polyline: (seleccionar polilínea)



2. CHAFLÁN



CHAMFER (CHAFLAN)

Un chaflán conecta dos objetos con una línea en ángulo. Normalmente se utiliza para representar un borde biselado en una esquina. Se pueden chaflanar: líneas, polilíneas, rayos, líneas auxiliares y sólidos 3D. si ambos objetos achaflanados figuran en la misma capa, la línea del chaflán se dibuja en dicha capa. De lo contrario, la línea del chaflán se dibuja en la capa actual (Gindis, 2012).

Chaflán con método distancia (opción recortar activada):

Command: CHAMFER

Select first line or [Trim]: T

Enter trim mode [Trim No trim]: T

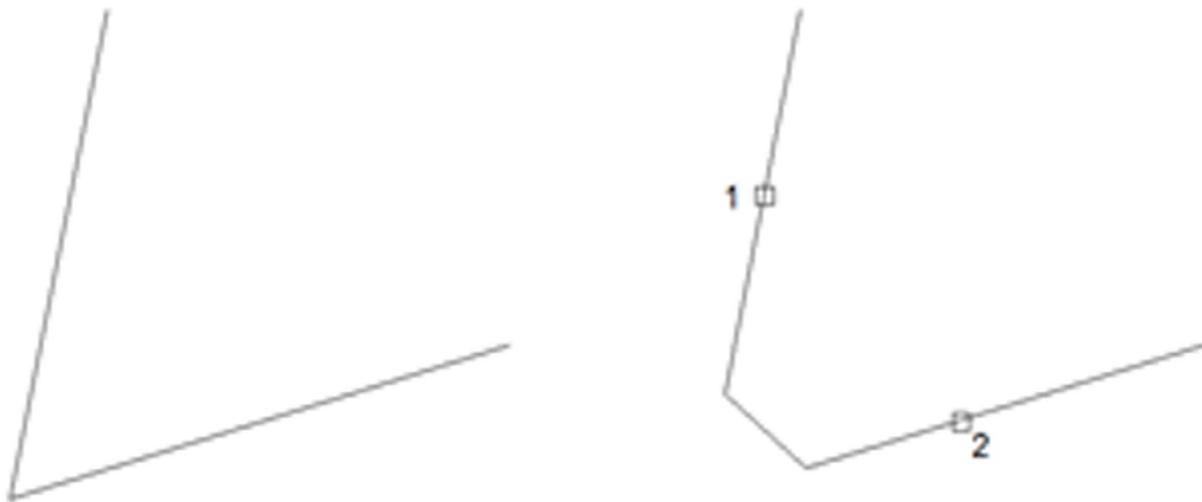
Select first line or [Distance]: D

Specify first chamfer distance: (ingresar primera distancia)

Specify second chamfer distance: (ingresar segunda distancia)

Select first line: (seleccionar primera línea)

Select second line: (seleccionar segunda línea)



Chaflán con método distancia (opción recortar desactivada):

Command: CHAMFER

Select first line or [Trim]: T

Enter trim mode [Trim No trim]: N

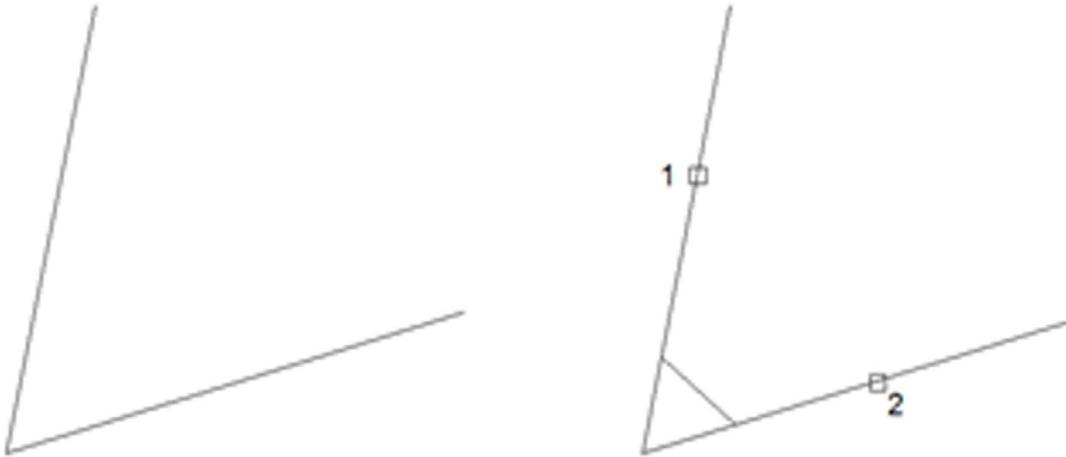
Select first line or [Distance]: D

Specify first chamfer distance: (ingresar primera distancia)

Specify second chamfer distance: (ingresar segunda distancia)

Select first line: (seleccionar primera línea)

Select second line: (seleccionar segunda línea)



Chaflán en polilínea (opción recortar activada):

Command: CHAMFER

Select first line or [Trim]: T

Enter trim mode [Trim No trim]: T

Select first line or [Distance]: D

Specify first chamfer distance: (ingresar primera distancia)

Specify second chamfer distance: (ingresar segunda distancia)

Select first line or [Polyline]: P

Select 2D polyline: (seleccionar polilínea)



Chaflán con método ángulo (opción recortar activada):

Command: CHAMFER

Select first line or [Trim]: T

Enter trim mode [Trim No trim]: T

Select first line or [Angle]: A

Specify chamfer length on the first line: (ingresar distancia)

Specify chamfer angle from first line: (ingresar ángulo)

Select first line: (seleccionar primera línea)

Select second line: (seleccionar segunda línea)



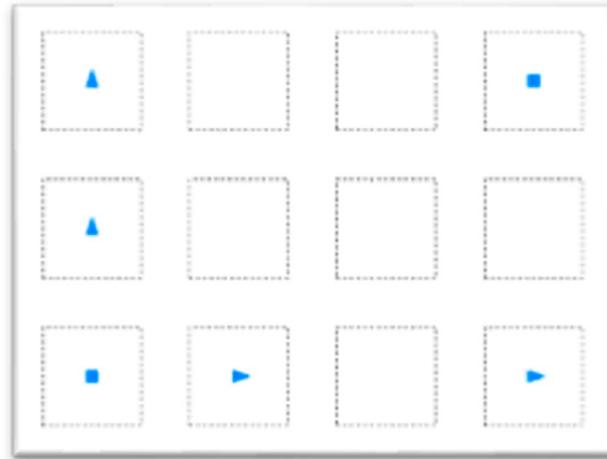
3. MATRIZ

Se pueden crear copias de objetos en un patrón rectangular, polar (circular) o a lo largo de un camino, denominado matriz (Jensen, 2004).



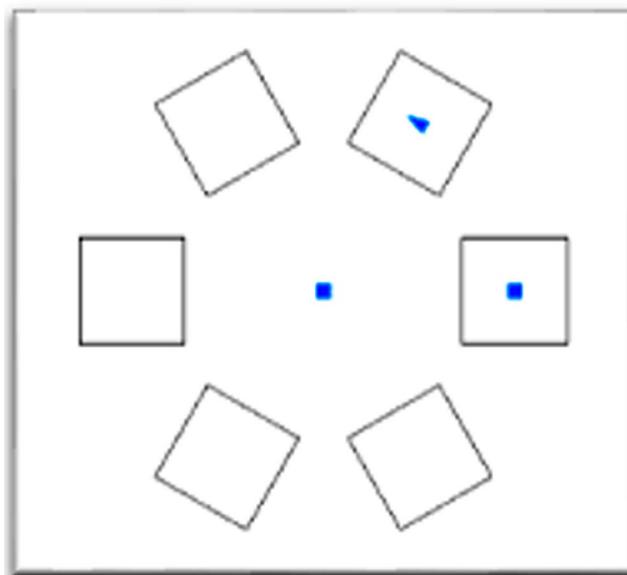
ARRAYRECT

En las matrices rectangulares, podrá controlar el número de filas y columnas y las distancias que debe medir entre ellas.



ARRAYPOLAR

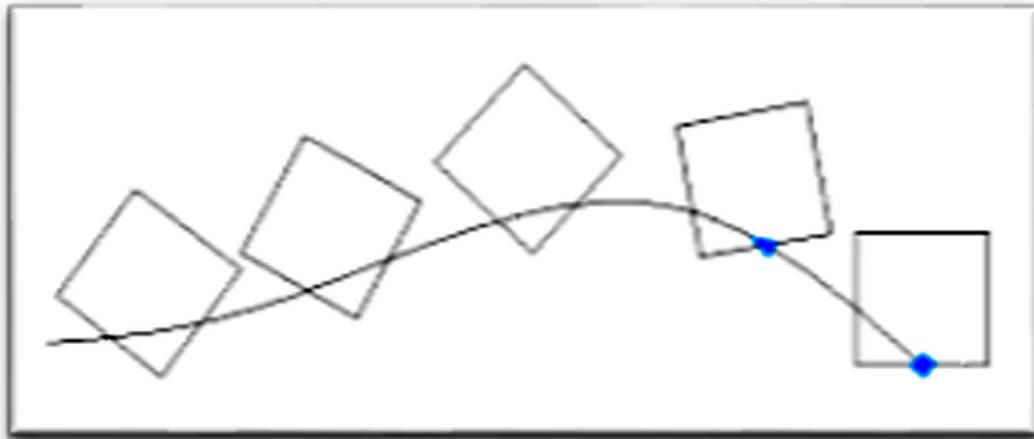
En el caso de las matrices polares hay que determinar el punto centro, controlar el número de copias del objeto, el ángulo total y el ángulo entre los objetos.





ARRAYPATH

Y en el caso de las matrices con camino, podrá controlar el número de copias y la distancia entre los objetos. El camino puede ser una línea, polilínea, arco, círculo o spline.



En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 3:

- **Empalme y chaflán.**

<https://youtu.be/DVKQDhnupvM> 

Consolida tus aprendizajes, para ejecutar las actividades de aprendizaje



MOVIMIENTO, TRAYECTORIA Y DESPLAZAMIENTO

Bartolomé Yankovic Nola, Pág. 113.

¿Cómo procedemos cuando nos piden los datos de ubicación de objetos? Podemos hacer la descripción en relación a nosotros mismos: la ventana está detrás de mí; a mi derecha está el escritorio; la lámpara cuelga del techo y sobre el centro del escritorio, etc. Pero los objetos pueden cambiar de ubicación; el escritorio, mesas, sillas, pueden estar en otros sitios, cambiar de lugar. El movimiento, es decir el cambio de posición de los cuerpos es algo común: las personas se mueven por las calles, los automóviles, también... entonces, cuando un cuerpo se mueve, cambia de posición respecto de un punto que se toma como referencia.

El movimiento se define como el cambio de posición de un cuerpo con el paso del tiempo y en él hay que tener en cuenta tres ideas básicas: el cambio, la posición y el tiempo. ¿Cuándo un cuerpo se mueve? Cuando cambia de posición...

En primer lugar debemos tener un lugar, un punto de referencia para apreciar si el cuerpo, efectivamente, cambia de posición. Si viajamos al interior de un auto, por ejemplo, y tomamos como referencia el interior del vehículo, las personas están en estado de reposo: no se mueven. Pero si consideramos los objetos fijos del exterior del vehículo, los árboles, postes, edificios... las personas del automóvil, y también el automóvil, se mueven. Esto significa, que para describir la posición de un objeto según el tiempo que transcurre debemos tener un sistema de referencia.

La descripción del movimiento depende del sistema de referencia. El sistema de referencia, entonces, es fundamental para describir el movimiento. Albert Einstein en sus famosos "experimentos mentales", juega con los sistemas de referencia, con hormigas como observadoras. Una hormiga parada al borde exterior de un disco que se mueve en un tocadiscos podrá hacer una descripción X del movimiento del disco, pero otra hormiga, parada en la parte superior

del cilindro metálico (por donde se colocaba el disco), hará una descripción Z, diferente). Las dos hormigas observadoras son distintos puntos de referencia.

Describir el movimiento de un cuerpo es comunicar la posición que ocupa ese cuerpo en un momento determinado.

El camino que recorre un cuerpo que se mueve se llama trayectoria. Unas trayectorias son más complicadas que otras. Algunas trayectorias tienen formas geométricas. Si la forma de la trayectoria es una circunferencia, diremos que se trata de un movimiento circular. Si la forma de la trayectoria es simplemente una línea recta, diremos que se trata de un movimiento rectilíneo. Un ascensor tiene movimiento rectilíneo, en dos direcciones, hacia arriba y hacia abajo. También hay trayectorias curvas.

A veces interesa saber cuáles han sido todos y cada uno de los puntos que ha recorrido el cuerpo en su trayectoria. Nos basta saber cuál es el punto inicial y cuál es el punto final de la misma. El segmento de línea recta que une el punto inicial de una trayectoria con el punto final de la misma se llama desplazamiento. En la TV - fútbol... suelen marcar con una flecha la distancia que hay entre un tiro libre y el arco: es el desplazamiento, pero, obviamente, la trayectoria, que depende del futbolista que va a ejecutar el tiro libre no suele coincidir con el desplazamiento...

El desplazamiento se representa mediante una flecha cuyo origen es el punto inicial de la trayectoria, y cuyo extremo coincide con el punto final. La longitud de la flecha indica la longitud del desplazamiento. Esta forma de representación indica que para que un desplazamiento quede perfectamente determinado es preciso saber, además de su longitud, su dirección y su sentido. La dirección es la recta a la que pertenece

el segmento de la flecha, y el sentido viene indicado por la punta de la flecha. Se puede concluir que trayectoria y desplazamiento son conceptos diferentes.

La trayectoria puede tener formas muy diferentes; sin embargo, el desplazamiento viene siempre determinado por un segmento recto terminado en una

punta de flecha que indica el sentido del mismo. Solo existe un caso en que ambos conceptos son prácticamente iguales: el movimiento rectilíneo. En efecto, en este tipo de movimiento, como la trayectoria es una línea recta, el desplazamiento se confunde con la trayectoria. Un ascensor tiene movimiento rectilíneo hacia arriba o hacia abajo

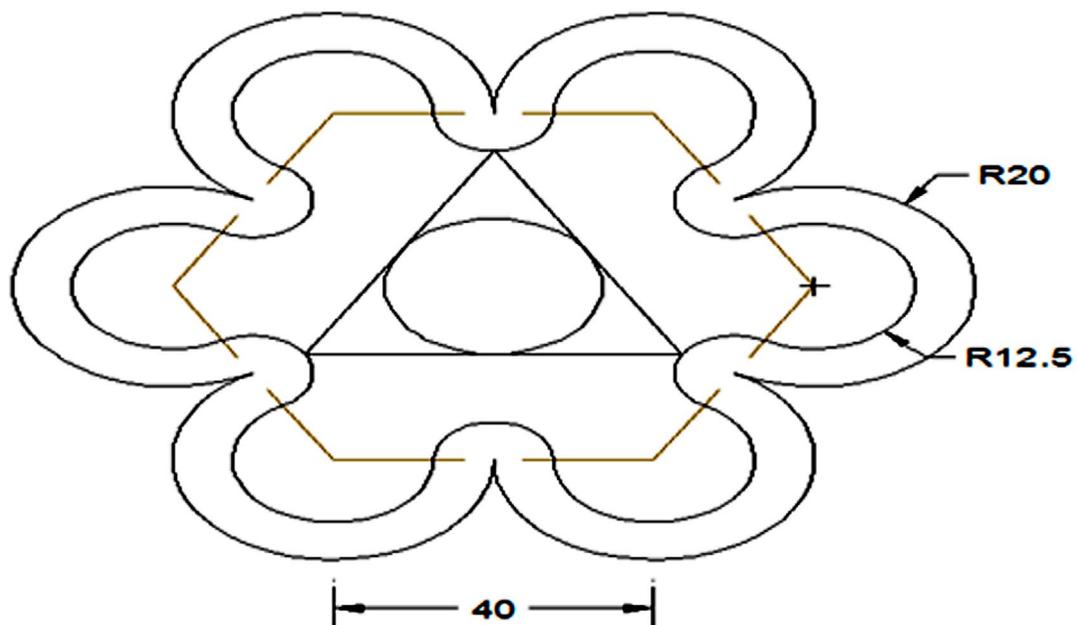


ACTIVIDAD FORMATIVA N° 2

Elabora dibujos de perfiles bidimensionales utilizando las herramientas de modificación en dimensión y en ángulo.

INSTRUCCIONES

- Abra una hoja nueva en el autocad (QNEW).
- Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla acadiso.dwt
- Desactive la rejilla con la tecla de función (F7).
- Utilizando los comandos de dibujo y los modificadores de ángulo y matriz realice el dibujo siguiente.



LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 2

ITEM	CRITERIO	SI	NO
1	Dibuja cuadrado central		
2	Dibuja hexágono		
3	Dibuja doble arco exterior 1		
4	Dibuja doble arco exterior 2		
5	Dibuja doble arco exterior 3		
6	Dibuja doble arco exterior 4		
7	Dibuja doble arco exterior 5		
8	Dibuja doble arco exterior 6		
9	Dibuja doble arco interior 1		
10	Dibuja doble arco interior 2		
11	Dibuja doble arco interior 3		
12	Dibuja doble arco interior 4		
13	Dibuja doble arco interior 5		
14	Dibuja doble arco interior 6		



GLOSARIO DE LA UNIDAD II

A

ALARGA

Es un comando de autocad que permite alargar una o varias líneas hasta alcanzar otro objeto del dibujo. En esta función se seleccionan en primer lugar los objetos hasta dónde queremos alargar y luego las líneas que queremos alargar.

C

CHAFLÁN

Con este comando podemos crear esquinas cuadradas o con bisel. El primer paso involucra la definición de las distancias desde la esquina o una distancia y un ángulo. El segundo paso corresponde a la selección de los objetos con los que se conformará la esquina.

E

EMPALME

Si nuestra intención es crear esquinas redondeadas, especificando el radio de curvatura, podremos utilizar el comando empalme, para lo cual se ejecutan dos pasos, en el primero especificamos el radio del arco de empalme que unirá las dos líneas y segundo seleccionamos las líneas a empalmar.

ENCUADRE

La opción tiempo real de encuadre permite encuadrar de forma dinámica desplazando el dispositivo señalador. De forma similar a encuadrar con una cámara, el encuadre no modifica la ubicación o el tamaño de los objetos, sólo cambia la vista.

ESCALA

Con el comando escala se podrá modificar el tamaño del objeto seleccionado por un factor numérico de ampliación si es mayor a 1, o de reducción si es inferior a 1. Este valor numérico puede ser introducido desde el teclado o bien seleccionado con el cursor en el área de dibujo.

ESTIRA

El comando estira permite estirar, encoge o desplazar una parte seleccionada del dibujo manteniendo su relación con las partes dejadas en su sitio. Solamente se pueden estirar objetos que estén compuestos de líneas, arcos o polilíneas.

M

MATRIZ

Es un comando que nos permite obtener copias múltiples de objetos seleccionados y agruparlos en una matriz. Este comando genera tres tipos de matrices. Matriz rectangular, matriz polar (circular) y matriz con camino.

R

RECORTA

Este comando permite recortar un segmento de una línea o círculo delimitado por otros objetos. En esta función primero se selecciona los objetos que delimitan el tramo a cortar o aristas cortantes y en segundo lugar los tramos de línea o de círculo que queremos cortar.

T

TIEMPO REAL

Es la función que tiene el comando zoom o también el comando encuadre para ejecutarse, es decir, el acerca-

miento o el encuadre se realizan directamente mientras estamos ejecutando el comando.

Z

ZOOM

Con el comando zoom podremos incrementar o reducir la escala de visualización de los elementos dentro del área de dibujo, de manera similar al zoom de una cámara fotográfica que nos permite alejar o acercar el objeto que pretende ser fotografiado.



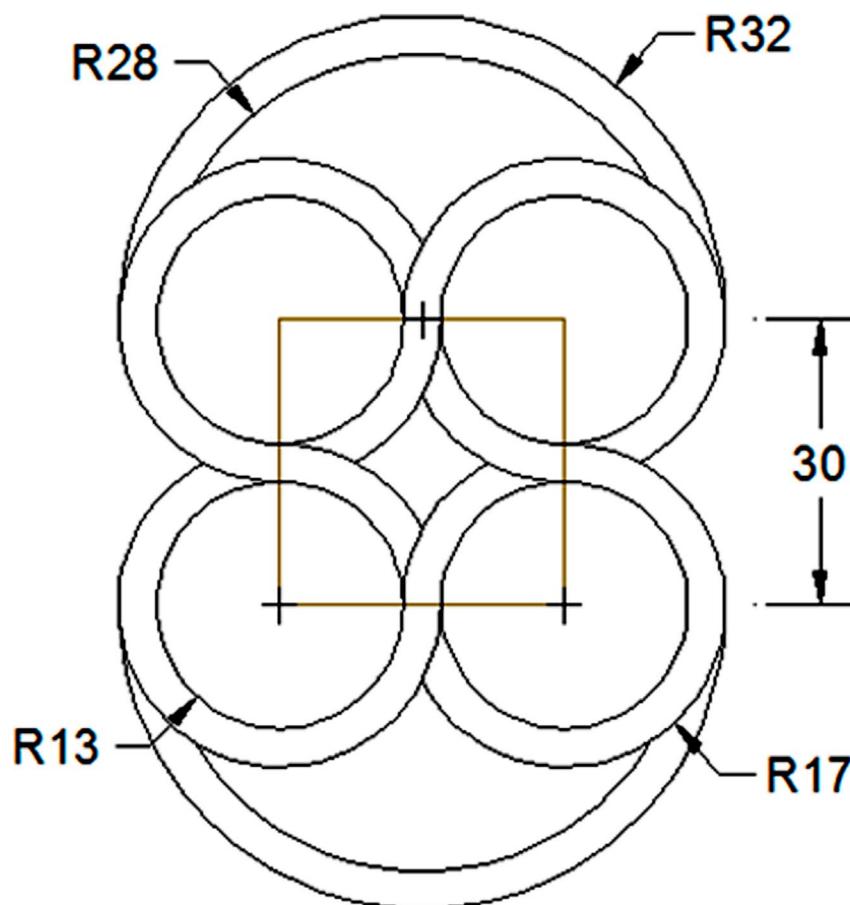
BIBLIOGRAFIA DE LA UNIDAD II

- LIEU, D., SORBY, S. (2011). *Dibujo para diseño de ingeniería*. México D.F.: Cengage Learning.
- GINDIS, E. (2012). *Autocad 2012: dibujar y modelar en 2D y 3D*. Madrid: Anaya Multimedia.
- JENSEN, C. (2004). *Dibujo y diseño en ingeniería*. México: McGraw Hill.



AUTOEVALUACION DE LA UNIDAD II

1. Abra una hoja nueva en el autocad (QNEW).
2. Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla *acadiso.dwt*
3. Desactive la rejilla con la tecla de función (F7).
4. Utilizando los comandos de dibujo y los modificadores de dimensión realice los dibujos siguientes.



LISTA DE COTEJO: AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD II

ITEM	CRITERIO	SI	NO
1	Dibuja cuadrado central		
2	Dibuja dos arcos superiores		
3	Dibuja doble círculo central 1		
4	Dibuja doble círculo central 2		
5	Dibuja doble círculo central 3		
6	Dibuja doble círculo central 4		
7	Dibuja dos arcos inferiores		

UNIDAD III

CREATIVIDAD Y EL PROCESO DE DISEÑO.

DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD III



Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de dibujar perfiles complejos agrupados en capas, aplicando sombreados y convertidos en bloques utilizando el proceso de diseño y la creatividad.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS (HABILIDADES Y ACTITUDES)	SISTEMA DE EVALUACIÓN (TÉCNICAS Y CRITERIOS)
<p>Tema N° 1 : Creatividad y el proceso de diseño.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Creatividad en el diseño. 2 Proceso de diseño en ingeniería. <p>Tema N° 2: Capas y propiedades.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Propiedades de objetos. 2 Organización de objetos por capas. <p>Tema N° 3: Inserción de textos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Estilos de texto. 2 Creación de textos. <p>Tema N° 4: Patrones de sombreado.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Definición de los contornos de sombreado. 2 Selección de los patrones de sombreado. <p>Tema N° 5: Editor de bloques y librería.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Creación e inserción de bloques. 2 Almacenamiento de bloques en librerías. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica la importancia del agrupamiento en capas para insertar textos, sombreados y crear bloques. <p>Actividad Formativa N° 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora dibujos de detalles de ingeniería, administrando los objetos por capas e insertando textos descriptivos. <ul style="list-style-type: none"> • Dibuja perfiles complejos bidimensionales con aplicación de textos y sombreados utilizando el agrupamiento de capas. <p>Actividad Formativa N° 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora dibujos de detalles de ingeniería aplicando textos y sombreados, con los objetos agrupados por capas. 	<p>Procedimientos e indicadores de evaluación permanente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrega puntual del trabajo realizado. • Calidad, coherencia y Pertinencia de contenidos desarrollados: Individual o equipo. • Prueba teórico-práctica individual. • Actividades colaborativas y Tutorizadas. <p>Criterios de evaluación de las Actividades Formativa aplicando Lista de Cotejo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuración de estilos. • Inserción de textos. • Aplicación de sombreados. • Distribución de objetos por capas. • Dibuja con precisión los diferentes objetos.

RECURSOS:

VIDEOS:

Video N° 1: Proceso diseño de ingeniería.

<https://youtu.be/naBXnNQJTA> 

Video N° 2: Crear capas y configurarlas con el administrador de propiedades.

https://youtu.be/lkGle_cW1UA 

Video N° 3: Tutorial texto multilinea y una línea.

<https://youtu.be/po-xS25EsiM> 

Video N° 4: Sombreados, degradados y contornos.

<https://youtu.be/3Xvuj5W5TbM> 

Video N° 5: Como crear e insertar bloques.

<https://youtu.be/oHxKdkgLBBk> 



DIPOSITIVAS ELABORADAS POR EL DOCENTE:

Lectura complementaria:

Lectura Seleccionada N° 1

Metodología del diseño. Gerardo Rodriguez M., Pág. 83.

Lectura Seleccionada N° 2

La textura. Antonio Saura E., Pág. 49.



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Lista de cotejo



BIBLIOGRAFÍA (BÁSICA Y COMPLEMENTARIA)

BASICA

LIEU, Dennis K. Dibujo para diseño de ingeniería. México D.F. : Cengage Learning, 2011. [ISBN 9786074813791]. Biblioteca UC (#000009656).

COMPLEMENTARIA

JENSEN, C. (2004). Dibujo y diseño en ingeniería. México: McGraw Hill. Biblioteca UC (#000004021).

GINDIS, E. (2012). Autocad 2012: dibujar y modelar en 2D Y 3D. Madrid: Anaya Multimedia.[ISBN 9788441530652] Biblioteca UC(#000010420).



RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES

DESIGNING THE PROCESS FOR THE PRODUCT. (1998). New Zealand Manufacturer, 46. Retrieved from:

<http://search.proquest.com/docview/226090059?accountid=146219> 

HENRY, J. (2009). Enhancing creativity with M.U.S.I.C. Alberta Journal of Educational Research, 55(2), 199-211. Retrieved from:

<http://search.proquest.com/docview/758657463?accountid=146219> 

TEMA N° 1: CREATIVIDAD Y EL PROCESO DE DISEÑO.

El buen diseño de un dispositivo depende de la creatividad del diseñador, entendida ésta como la forma de recomponer las partes en un nuevo sistema coherente con una idea generatriz y del mismo modo un diseñador en su etapa de formación debe conocer que el diseño tiene un proceso que le garantiza madurar sus ideas en forma ordenada.

1. CREATIVIDAD EN EL DISEÑO.

La creatividad es una característica importante del proceso de diseño. Con frecuencia los ingenieros se retrasan en las reglas y restricciones de diseño y se olvidan de pensar de manera creativa. Históricamente, hay un fuerte enlace entre la ingeniería y el arte. Uno de los primeros ingenieros reconocidos es Leonardo da Vinci. De hecho, algunas personas afirman que da Vinci fue un ingeniero que en ocasiones vendió una pintura de manera que pudiera ganarse la vida. Si examina los bosquejos y dibujos de da Vinci, observará que estaba interesado en el desarrollo de productos para ayudar a mejorar la vida de los demás, incluyendo algunos de los primeros diseños conceptuales registrados de aeronaves y helicópteros. La creatividad es un arte en el corazón de la innovación y se puede realzar tanto con actividades individuales como colectivas. Algunas de las actividades más comunes que se utilizan para facilitar el pensamiento creativo se describen en forma subsiguiente. Sin embargo, los psicólogos han determinado que el cerebro funciona de manera más creativa cuando las manos están ocupadas para terminar una tarea que no requiere de concentración. Es probable que en ocasiones haya experimentado recordar algo pero que no pudo lograrlo, luego sucede que el pensamiento aflora cuando empieza hacer otra tarea. Por tanto, para liberar la mente y que surjan los pensamientos creativos, será mejor que tome un descanso. Al realizar cualquiera de otras tareas que no requiere concentración le ayudará a liberar su mente para que surjan los pensamientos creativos. (Lieu, 2011).

2. PROCESO DE DISEÑO EN INGENIERÍA.

Diseño es una actividad dedicada a la resolución de problemas orientada a objetivos, que suele requerir muchas iteraciones. El diseño en ingeniería es un concepto amplio con muchas etapas integradas, alternativas competentes, y requisitos diversos para el éxito. Como tal, muchos equipos de diseño en la industria tienen ingenieros especializados, quienes son los responsables de ciertos aspectos del proceso de diseño.

La creatividad es una característica importante del proceso de diseño. La creatividad es un arte en el corazón de la innovación, y se puede realzar tanto con actividades individuales como colectivas.

El diseño es un proceso que comprende pasos múltiples. Sin embargo, hay un desacuerdo considerable en exactamente cuántos pasos se involucran en el proceso. Las etapas son sólo una manera de ver el proceso de diseño; por tanto, no debe considerarlas como las palabras definitivas sobre el tema.

ETAPA 1: Identificación del problema

Una buena práctica de diseño empieza con una necesidad claramente definida para un producto o un nuevo sistema. En la etapa de la identificación del problema, el ingeniero de diseño debe abordar las preguntas y respuestas desde la perspectiva del consumidor-cliente y desde la perspectiva del ingeniero.

ETAPA 2: Generación del concepto

La generación del concepto es la fase más creativa del proceso de diseño. En general, la generación del concepto empieza con la generación súbita de ideas, la generación de la escritura o con una reunión de equipo similar cuando las ideas se pasa y discuten.

ETAPA 3: Selección y refinación del concepto

Una vez que se hayan identificado algunos conceptos de calidad, el equipo de diseño debe converger en uno o dos conceptos finales para explorar aún más el proceso de diseño. Una técnica común para seleccionar el o los conceptos finales es utilizar una tabla de decisiones ponderadas. En ocasiones quizá sea necesario refinar los conceptos iniciales antes de tomar una decisión final. Es probable que el refinamiento incluya el desarrollo de modelos en 3D en computadora para definir la geometría no expresada con precisión en los bosquejos del concepto.

ETAPA 4: Evaluación y análisis del diseño

En esta etapa el concepto seleccionado se analiza aún más mediante una variedad de métodos numéricos. Antes del advenimiento de herramientas CAD y del análisis, esta etapa del proceso de diseño comprendía construir y probar modelos físicos. Ahora la construcción y las pruebas se pueden hacer en la computadora. Las pruebas se conducen para determinar las propiedades mecánicas de objetos o sistemas y su desempeño durante condiciones simuladas.

ETAPA 5: Generación de prototipos físicos

A la mayoría de los diseñadores y clientes les gustaría ver un modelo físico del diseño. Durante esta etapa del proceso de diseño se pueden desarrollar varios tipos diferentes de modelos físicos. Los sistemas CAD pueden tomar datos de un modelo sólido 3D y cortar el patrón utilizando máquinas de control numérico por computadora.

ETAPA 6: Documentación de diseño

Hay muchas formas de documentación de diseño, pero la forma más común es un dibujo detallado terminado. Un dibujo detallado muestra la información necesaria para manufacturar la parte final.

ETAPA 7: Producción

Una vez que la documentación de diseño está completa, es tiempo de iniciar la etapa de producción. Para un diseño de ingeniería civil, la producción se denomina etapa de construcción; para ingeniería mecánica, producción es la etapa de manufacturación. (Lieu, 2011).

En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 1:

- **Proceso de diseño en ingeniería**

<https://youtu.be/naBXnNQuJTA> 

Extraer las ideas fundamentales y aplicarlas en el desarrollo de actividades.

TEMA N° 2: CAPAS Y PROPIEDADES.

Una buena estrategia de administración de líneas en un dibujo es el agrupamiento de objetos con las mismas propiedades, en el autocad este agrupamiento se conoce como capa, la que controla el color, el tipo de línea y el grosor de impresión de las líneas.

1. PROPIEDADES DE OBJETOS.

Cada objeto contiene una serie de propiedades que lo definen, desde sus características geométricas, como su longitud o radio, hasta la posición en el plano cartesiano de sus puntos clave, entre otras. Sin embargo, la principales propiedades que distinguen a los objetos para su agrupación son: el color, el tipo de línea y el grosor de línea (Gindis, 2012).

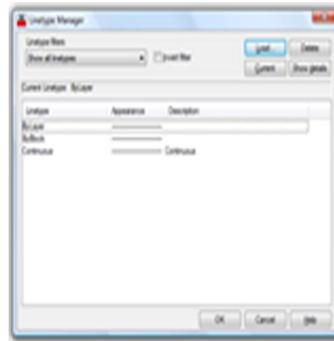
COLOR (COLOR)

Muestra una lista desplegable que le ofrece todos los colores del autocad. El color porCapa indica el color asignado a la capa. El color porBloque indica el color que corresponde al bloque del cual forma parte el objeto. Se puede imponer un color a un objeto o se puede revisar uno tras otro todos los colores, sin tener que desplegar la lista. Autocad utiliza 256 color numerados, pero también tiene colores verdaderos y el libro de colores.

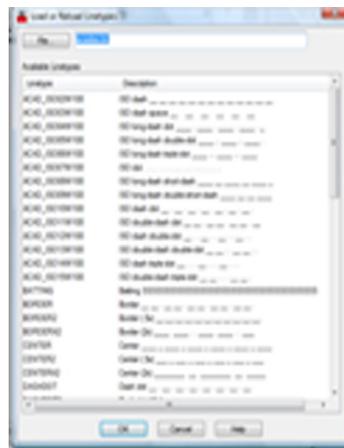


TIPO DE LÍNEA (LTYPE)

El tipo de línea controla el aspecto final de la línea en el dibujo. Es necesario cargar los tipos de línea para ser asignados a una capa o a algún objeto. Al activar el comando LTYPE (TIPOLIN) se abre un cuadro de diálogo que nos muestra los tipos de línea disponibles. Por defecto tenemos solamente la línea continua. Para seleccionar otros tipos de línea es necesario cargarlos.



Al activar el botón cargar, se muestra el cuadro de diálogo con una lista de los tipos de línea disponibles almacenados en el archivo acadiso.lin de donde se pueden seleccionar los necesarios para el dibujo.



GROSOR DE LÍNEA (LWEIGHT)

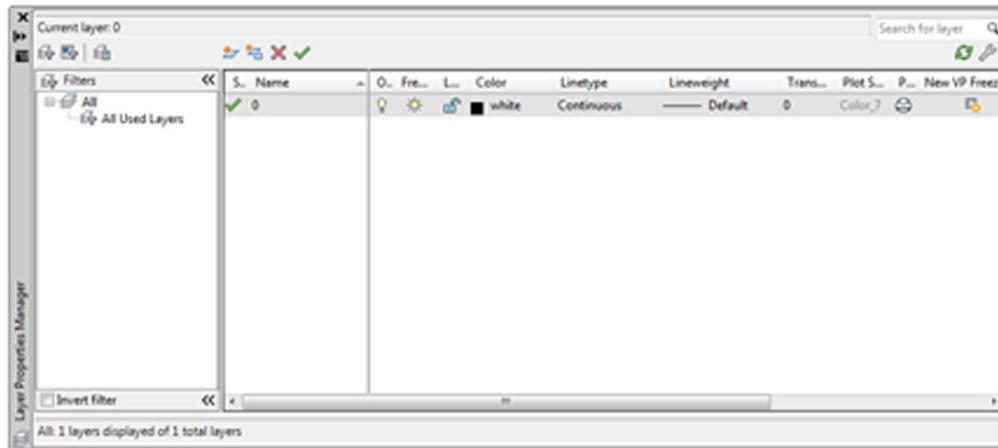
Esta propiedad le asigna a la línea el grosor de impresión, para ello es necesario seleccionar de la lista de grosores disponibles, desde 0.00mm hasta 2.11 mm. Así también se puede definir el grosor de línea por defecto.



2. ORGANIZACIÓN DE OBJETOS POR CAPAS

Autocad utiliza las denominadas capas, que por asemejarlo a algo, es como si trabajásemos con diferentes hojas de papel vegetal superpuestas, pudiendo visualizar unas u otras. Es una herramienta imprescindible para gestionar y ordenar la información del dibujo, para ubicar los objetos dibujados en capas se debe tener el criterio de agrupación de objetos con las mismas propiedades de color, tipo de línea y grosor de línea (Gindis,2012).

El primer procedimiento previo al dibujo debe ser la creación de capas, asignando a cada capa las propiedades de color, tipo de línea y grosor de línea. Para ello utilizamos el comando **LAYER** (CAPA) que nos muestra el cuadro de diálogo siguiente:



Donde tenemos los principales iconos de:

- Creación de capa nueva.
- Creación de capa nueva congelada en puertos de vista.
- Eliminar capa.
- Hacer que una capa sea actual.
- Encender/Apagar capa.
- Descongelar/Congelar capa.
- Asegurar/Desasegurar capa.
- Seleccionar color a la capa.
- Seleccionar tipo de línea a la capa.
- Seleccionar grosor de línea a la capa.

Para que los tipos de línea se puedan visualizar adecuadamente, es necesario modificar la escala global del tipo de línea con el comando LTSCALE. El valor inicial es 1. Si el dibujo se realiza en metros, es recomendable modificar el valor a 0.01.

En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 2:

- **Crear capas y configurarlas con el administrador de propiedades**

<https://youtu.be/naBXnNQwJTA> 

Consolida tus aprendizajes.

TEMA N° 3: INSERCIÓN DE TEXTOS.

El dibujo de un plano requiere que se le añada textos que nos ayuden a describir determinados detalles, para ello el autocad dispone de distintos modos de in-greso de textos, como los textos en una línea o en línea múltiple, los textos con directriz y la definición de la fuente del texto con el estilo.

1. ESTILOS DE TEXTO.

Los estilos de texto asignan diferentes fuentes, por lo que en el dibujo podemos combinar diferentes tipos de letras. Cada tipo de letra es un estilo diferente que debemos crear (Gindis, 2012). Para crear estilos de texto utilizamos el comando STYLE (ESTILO), que nos muestra el cuadro de diálogo siguiente:

En este cuadro diálogo tenemos el botón Nuevo para crear un estilo. A este estilo le asignamos una fuente y complementariamente podemos definir la altura y algunos efectos como el factor de compresión y ángulo de inclinación.



2. CREACIÓN DE TEXTOS.

Autocad tiene disponible tres modos principales de inserción de textos en el dibujo.

2.1. TEXTO EN UNA LÍNEA

Con el comando **TEXT** (TEXT) utilice texto de una línea para crear una o varios reglones de texto. Cada línea de texto es un objeto independiente que puede cambiar de posición, formato o aspecto.

Al insertar un texto, es posible asignarle un estilo y definir su alineación. El estilo de texto define las características por defecto del objeto. Use el siguiente procedimiento:

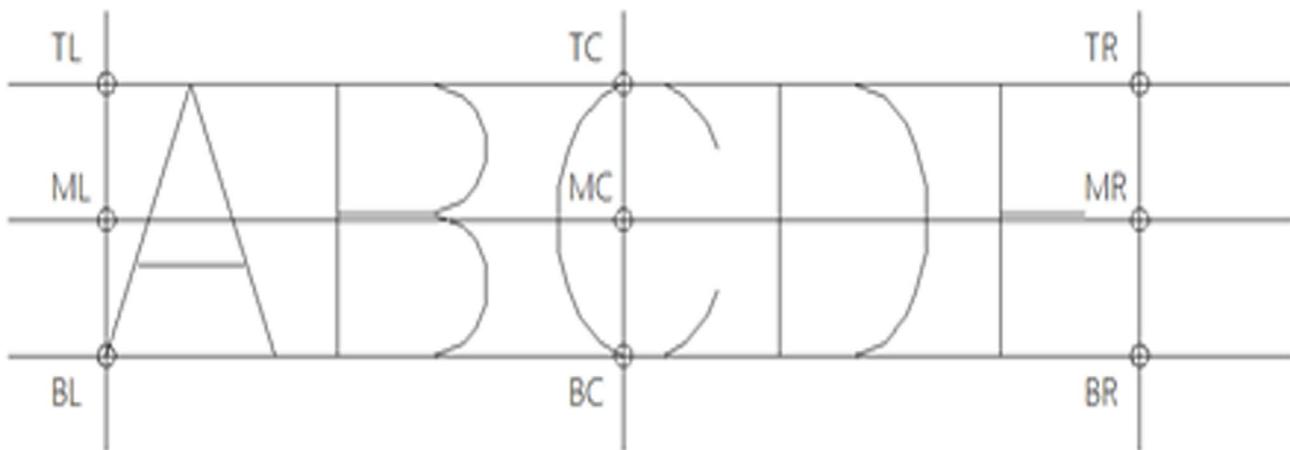
Command: TEXT

Specify start point of text or [Style]: S

Enter style name: (ingrese nombre del estilo)

- Specify start point of text r [Justify]:** J
- Enter an option:** (seleccione opción de justificación)
- Specify point of text:** (ubique punto de justificación)
- Specify height:** (ingrese la altura del texto)
- Specify rotation angle of text:** (ingrese ángulo rotación del texto)
- (escribir texto)**

En el gráfico siguiente se muestran los puntos de justificación disponibles para el texto en una línea.



2.2. TEXTO EN LÍNEAS MÚLTIPLES

Con el comando **MTEXT** (TEXTOM) puede crear uno o varios párrafos de texto de líneas múltiples en el editor de texto in situ. El editor de texto in situ muestra el cuadro delimitador con una regla en la parte superior y la barra de herramientas formato de texto. Puede definir tabuladores y sangría para controlar el aspecto de los párrafos. Se puede definir el estilo de texto o seleccionar directamente la fuente para escribir.

Al activar el comando MTEXT (TEXTOM) es necesario determinar el área donde se va a escribir el párrafo.



Al definir el área, se despliega una regla en el espacio modelo, para iniciar la escritura. Mientras que en la cinta aparece el editor de texto con los paneles de: estilo de texto, formato de texto, alineación del párrafo, inserción de símbolos, ayudas de ortografía y cerrar el editor.

Una vez insertado el párrafo se puede activar el editor de texto haciendo doble click sobre una letra.

2.3 TEXTO CON DIRECTRICES

Los objetos directrices son líneas con un extremo de cota en un lado y un objeto de texto de línea en el otro. En algunos casos, una pequeña línea horizontal, denominada línea de conexión, conecta texto y cuadros de control de características a la línea directriz.

La línea directriz está asociada a un objeto de texto, de forma que cuando se desplaza el objeto texto, la línea directriz se estira de acuerdo con el desplazamiento.

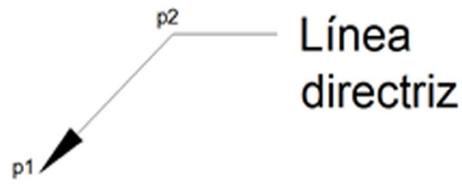
El comando para escribir un texto con directriz es: **MLEADER**.

Command: MLEADER

Specify leader arrowhead location: p1

Specify leader landing location: p2

(Escribir texto)



Para personalizar las características de la directriz y el formato de texto es necesario crear un estilo con el comando: **MLEADERSTYLE**

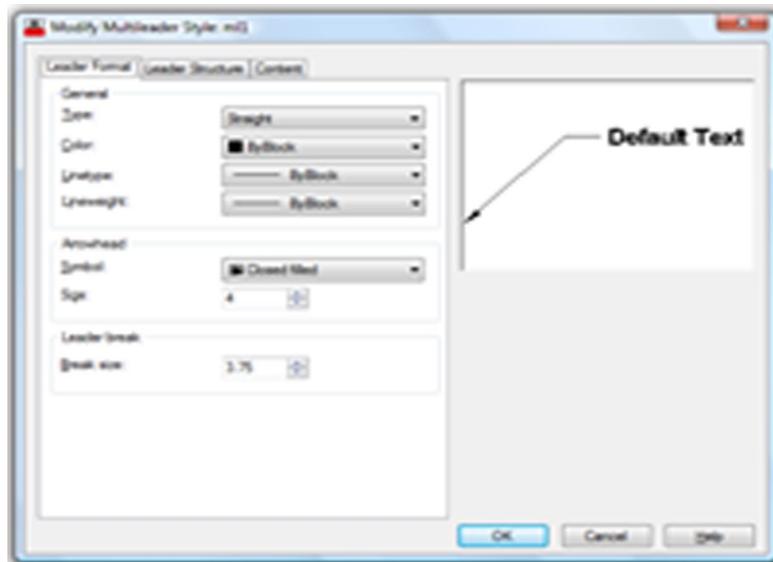
Activa el cuadro de diálogo de administrador de estilos, donde podemos modificar el estilo actual o crear uno nuevo.



Al crear un estilo nuevo tenemos tres pestañas disponibles para configurar los detalles:

- Formato de la línea directriz
- Estructura de la línea directriz
- Contenido (formato de texto)

Para una adecuada presentación del texto con directriz tener en cuenta la altura del texto y el tamaño de la flecha.



La edición del contenido de cualquier texto en el autocad se realizad haciendo doble click sobre una letra, la que activa el editor de textos.

En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 3:

- **Tutorial texto multilínea y una línea.**

<https://youtu.be/po-xS25EsiM>

Compara contenidos y elabora tus propias conclusiones.



LECTURA SELECCIONADA N° 1:

METODOLOGÍA DEL DISEÑO

Gerardo Rodríguez M., Pág. 83.

TIPOLOGIA DE PROBLEMAS DE DISEÑO

Problemas de diseño de acuerdo con la especificidad de sus términos. La gran gama de tipos de problemas puede ser ordenada en dos grandes grupos con ayuda del siguiente criterio: bien definido o mal definido. Un problema está bien definido o estructurado cuando las variables que lo componen están cerradas, y está mal definido cuando sus variables están abiertas. Reitman lo propuso una división de problemas en tres componentes: estados iniciales, estados terminales y procesos de transformación de los primeros en los últimos. La metodología se refiere precisamente a estos procesos transformadores. Los estados iniciales y terminales pueden estar más o menos bien definidos, es decir, los rangos de opción respecto a fines y medios pueden ser más o menos grandes. Daremos algunos ejemplos ilustrando clases generales de problemas de proyecto.

A. Estado inicial bien definido y estado terminal mal definido. Con un material plástico dado y el proceso de fabricación por soplado hay que diseñar una silla para niños.

B. Estado inicial bien definido y estado terminal bien definido. Esta dado un producto extranjero que debe ser adaptado a las condiciones tecnológicas del país reproductor.

C. Estado inicial mal definido y estado final mal definido. Debe diseñarse un medio de transporte para una o dos personas en zonas rurales. La selección del tipo de movilización, materiales, procesos de fabricación está abierta. Las metodologías existentes hasta el momento no distinguen entre estas tres clases de problemas de proyecto, aunque es obvio que en el caso de un problema de adaptación tecnológica, la metodología aplicable no puede ser la misma que en el caso del desarrollo de un producto nuevo.

4.2 Problemas de diseño por sus caracteres.

Problemas de búsqueda: son aquellos que se generan a partir del establecimiento de determinados criterios. Aprovechando la energía no convencional que nos brinda el sol y que se convierte en energía

eléctrica a través de celdas fotoeléctricas, encuentre un sistema de almacenamiento de dicha energía para que pueda ser aprovechada durante la noche.

Problemas de análisis: son aquellos en los que se pregunta por las diversas relaciones de los elementos participantes en el problema. Desarrolle un sistema de irrigación por aspersión, basado en el sistema Farrow Irrigation de Inglaterra adaptándolo a las condiciones específicas de nuestro país.

Problemas de constelación: son aquellos cuya solución es el resultado de combinar cosas conocidas, de tal modo que resulte algo nuevo. El desarrollo de un sistema para el corte de naranjas es un problema de constelación ya que requiere soluciones para el corte, descenso y almacenamiento del fruto así como para el acceso del sistema de corte al fruto.

MACROESTRUCTURA Y MICROESTRUCTURA DEL PROCESO DE PROYECTAR.

“Al analizar los numerosos aportes metodológicos en ingeniería, arquitectura y diseño industrial, se llega a la conclusión de que la macro estructura del proceso de proyectar sigue siendo bastante misteriosa. Por macro estructura entendemos las fases principales por las que pasa el diseñador para resolver un problema de proyecto. Micro estructura se refiere al quehacer detallado en cada una de las diversas etapas. El proceso de proyectar ha sido interpretado como una secuencia alternante entre dos procesos elementales, interrumpidos por periodos de rutina, es decir, de actividad la problemática. Dichos procesos son la generación y reducción de variedad. Las informaciones respecto a las técnicas específicas de cómo generar alternativas posibles de diseño están lejos de ser tan

afluentes como las informaciones someras acerca de la división del proceso de proyecto en etapas. Además, muchas formalizaciones y modelaciones del proceso de proyectar obedecen más al deseo de proveer a dicha actividad de respetabilidad académica, que al de aportar algo verdaderamente pragmático. La debilidad del status científico del diseño es conocida. Cabe recordar que muchas facultades de

ingeniería, al transformarse en facultades de ciencias exactas, han marchitado su ímpetu' para proyectar, ya que dicha actividad no forma parte del club de las disciplinas "duras" analíticas, formalizables, enseñables y con didáctica comprobada. Gran parte del bagaje científico proporcionado para proyectar cumple solamente una función ritual mas no pragmática.

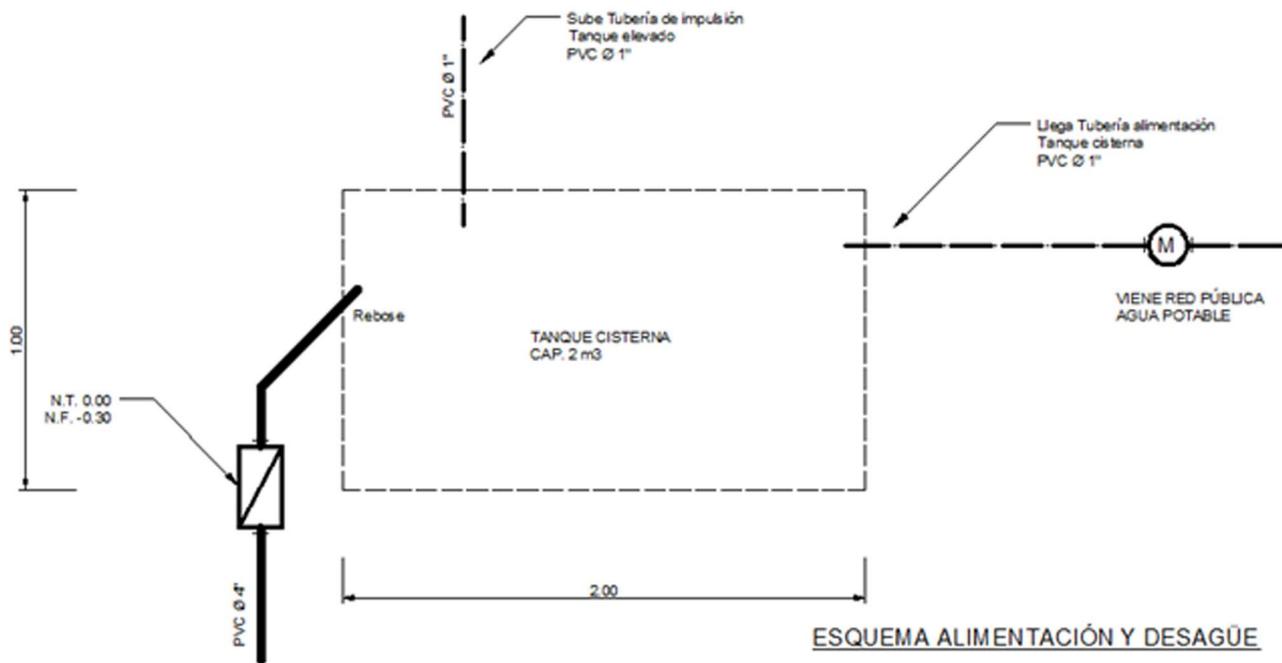


ACTIVIDAD FORMATIVA N° 1

Elabora dibujos de detalles de ingeniería, administrando los objetos por capas e insertando textos descriptivos.

INSTRUCCIONES

- Abra una hoja nueva en el autocad (QNEW).
- Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla acadiso.dwt
- Desactive la rejilla con la tecla de función (F7).
- Cree capas de: Tubo agua, tubo desagüe, medidor, caja de registro, textos, tan-que cisterna.
- Asigne colores, tipos de línea y grosor de línea adecuados a cada capa.
- Realice el dibujo del esquema de alimentación y desagüe de tanque cisterna.
- Inserte los textos correspondientes.



LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 1

ITEM	CRITERIO	SI	NO
1	Crea capas		
2	Asigna propiedades a las capa		
3	Dibuja el tanque		
4	Dibuja la tubería de agua potable		
5	Dibuja la tubería de desagüe		
6	Inserta texto en tanque		
7	Inserta textos con directriz		
8	Inserta título subrayado		

TEMA N° 4: PATRONES DE SOMBREADO.

En un dibujo de detalles de ingeniería intervienen diferentes objetos, cada uno con distintos materiales, para ello es necesario diferenciarlos por el material de acabado o construcción, una herramienta que nos ayuda a diferenciarlos es el sombreado o texturado.

1. DEFINICIÓN DE LOS CONTORNOS DE SOMBREADO.

Un sombreado se crea designando el objeto que se va a sombreado o rellenar, o definiendo un contorno y precisando después un punto interno.

Se puede sombreado un área cerrada o crear sombreado dentro de un contorno concreto mediante el comando **HATCH** (SOMBREA). Por defecto, sombreado crea sombreados asociativos que se actualizan al cambiar el contorno.

Un contorno de sombreado puede ser cualquier combinación de objetos, como líneas, arcos, círculos y polilíneas que forman un área cerrada.

Las áreas comprendidas dentro del área de sombreado se denominan islas. Puede sombreado los o dejarlos sin sombreado en función de los parámetros de islas del cuadro de diálogo sombreado y degradado (Jensen, 2004).

Si desea sombreado un área que no esté completamente cerrada, puede establecer la tolerancia a huecos (con la variable HPGAPTOL). Todos los huecos de tamaño igual o inferior al valor especificado se ignorarán y el contorno se tratará como si estuviera cerrado.

Existen varios métodos para crear un sombreado que no muestre contorno:

- Se puede crear un sombreado por contornos con sombreado y a continuación, borrar los objetos del contorno.
- Se puede crear un sombreado por contornos con sombreado, asegurándose de que los objetos de contorno estén en una capa distinta a la del sombreado.
- Se puede definir un contorno de sombreado mediante la opción dibujar sombreado –HATCH en la línea de comando precisando los puntos de contorno.

2. SELECCIÓN DE LOS PATRONES DE SOMBREADO.

Al activar el comando HATCH (SOMBREA) se activa la cinta de creación de sombreados (Gindis, 2012).



Donde tenemos los paneles siguientes:

- **Contornos.** Aquí se define el modo de selección del contorno. Si es picando un punto interno o seleccionando un objeto cerrado.
- **Patrón.** Aquí se selecciona el patrón de sombreado (sólido, predefinidos, definido por el usuario o degradado).
- **Propiedades.** Para seleccionar el tipo de patrón, color del sombreado, color del contorno, transparencia, ángulo de inclinación del sombreado y la escala del sombreado.
- **Origen.** Donde se determina la posición del punto de origen del sombreado.
- **Opciones.** Para determinar si el sombreado es asociativo, heredar propiedades, tolerancia y detección de islas.
- Cerrar. Para cerrar la cinta de creación de sombreados.

Entre los patrones de sombreados disponibles tenemos:

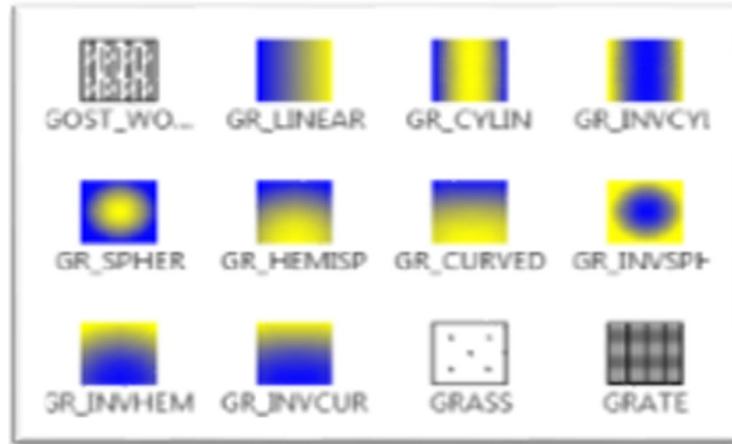
- **Patrón sólido.** Cubre toda el área del contorno con un color determinado en propiedades o definido por el color de la capa. El patrón sólido no necesita control de ángulo ni escala.



- **Patrones predefinidos.** Tenemos disponibles una gama de patrones predefinidos para seleccionar. Estos patrones están compuestos solamente por líneas. El control del aspecto de los patrones predefinidos es con ángulo y escala.



- **Patrones degradados.** Son patrones que utilizan degradación de un color o de dos colores en distintas formas, vertical, diagonal o radial. Los patrones degradados no necesitan control de ángulo ni escala.



- **Patrón definido por el usuario.** Este tipo de patrón tiene dos aspectos, rayados o cuadriculados. Se controlan con ángulo y la distancia de separación entre las líneas.



Para la edición de cualquier patrón de sombreado creado se puede hacer doble click sobre una línea del patrón para activar la cinta de edición de sombreados o utilizar el comando **HATCHEDIT**.

En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 4:

- **Sombreados, degradados y contornos**

<https://youtu.be/3Xvuj5W5TbM>

Complementa tus aprendizajes y aplícalos a las actividades que tienes que realizar.

TEMA N° 5: EDITOR DE BLOQUES Y LIBRERÍA.

Los agrupamientos de objetos lineales o curvos en un detalle pueden tener algún significado simbólico, que en el autocad se denominan bloques. Estos bloques se pueden almacenar en librerías para tenerlos disponibles en cualquier momento e insertarlos dentro del dibujo.

1. CREACIÓN E INSERCIÓN DE BLOQUES.

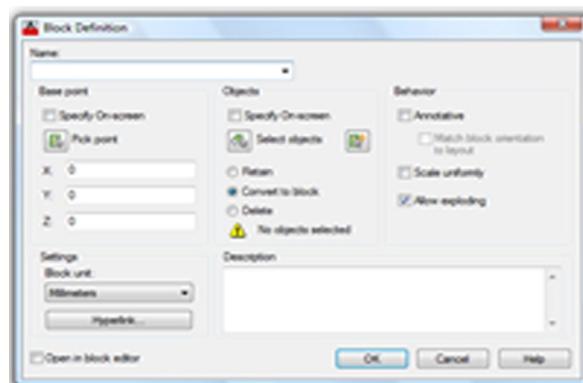
Un bloque es un conjunto de objetos agrupados que se utiliza como simbología dentro un dibujo. Un bloque puede estar compuesto por objetos dibujados sobre varias capas con distintas propiedades de colores, tipos y grosores de línea. Aunque un bloque siempre se inserta sobre la capa actual, la referencia a bloque conserva la información sobre las propiedades originales de capa, color y tipo de línea de los objetos contenidos en el bloque (Jensen, 2004).

Tras definir un bloque en un dibujo, puede insertar una referencia a bloque en el dibujo tantas veces como sea necesario.

Cada definición de bloque incluye un nombre, uno o más objetos, los valores de coordenadas del punto base que se utilizarán para insertar el bloque y los datos de atributo asociado.

El punto base se utiliza como referencia para emplazar el bloque en el lugar en que se ha insertado.

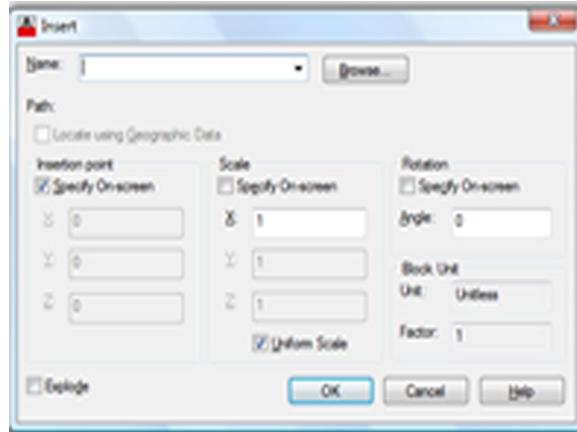
Para crear un bloque primero es necesario dibujarlo con todos sus detalles, es recomendable que se dibuje en la capa 0. Una vez concluido el dibujo se activa el comando **BLOCK** (BLOQUE). Se le asigna un nombre, un punto base y se selecciona los objetos que pertenecen al bloque.



Cada archivo de dibujo contiene datos invisibles llamados tablas de definición de bloque. La tabla de definiciones de bloques almacena todas las definiciones del bloque, es decir, toda la información asociada con él. A estas definiciones de bloque se hace referencia al insertar bloques en el dibujo.

Al insertar un bloque se inserta una referencia a bloque. La información no se copia simplemente de la definición de bloque al área de dibujo. En lugar de ello, se establece un vínculo entre la referencia a bloque y la definición de bloque. Por lo tanto, si la definición de bloque cambia, todas las referencias se actualizan automáticamente.

Para insertar un bloque en un dibujo se utiliza el comando **INSERT**. Donde podemos controlar el punto de inserción, la escala y el ángulo de rotación (Gindis, 2012).



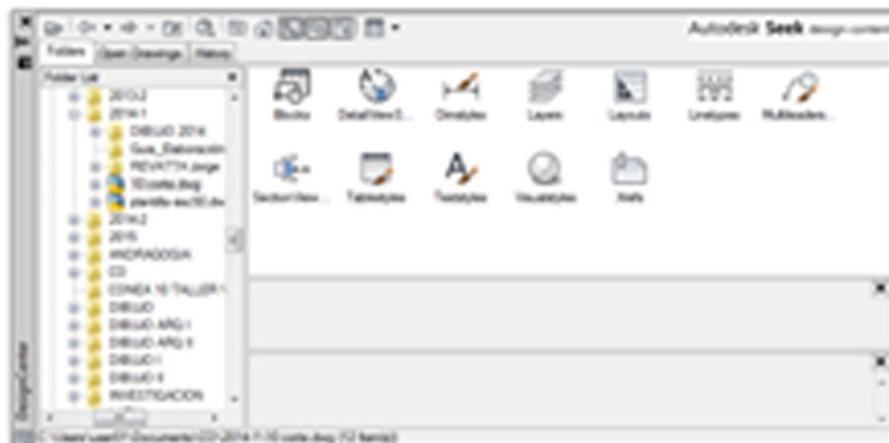
2. ALMACENAMIENTO DE BLOQUES EN LIBRERÍAS.

Las bibliotecas de bloques son un conjunto de definiciones de bloque almacenadas en un archivo de dibujo único. El usuario podrá utilizar las bibliotecas que ofrece Autodesk o crear las suyas.

Puede organizar un conjunto de definiciones de bloque relacionadas creando los bloques en el mismo archivo de dibujo. Los archivos de dibujo que se utilizan de esta manera se denominan bibliotecas de bloques o símbolos. Estas definiciones de bloque se pueden insertar individualmente en cualquier dibujo con el que esté trabajando. Existen varios métodos de utilizar los bloques como librería (Gindis, 2012).

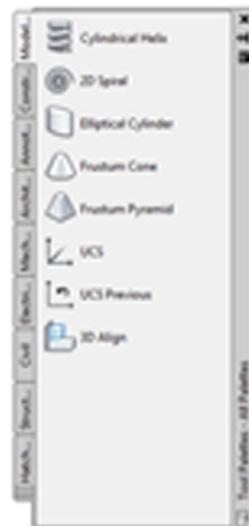
Librería de bloques utilizando DesignCenter:

- Comience un dibujo nuevo.
- Defina los bloques que estime por conveniente.
- Guarde el dibujo con un nombre apropiado.
- Inserte los bloques en cualquier dibujo usando la opción de DesignCenter (**ADCENTER**)



Librería de bloques usando Paleta de Herramientas

- Comience un dibujo nuevo.
- Defina los bloques que estime por conveniente.
- Guarde el dibujo con un nombre apropiado.
- Active la paleta de herramientas (Ctrl + 3).
- Crear una paleta nueva.
- Arrastrar los bloques dentro de la paleta.



Librería con archivos de dibujo.

- Comience un dibujo nuevo.
- Defina los bloques que estime por conveniente.
- Guarde el dibujo con un nombre apropiado.
- Utilice el comando **WBLOCK** para aislar cada bloque como archivo de dibujo.
- Utilice el botón Browse del cuadro de diálogo de **INSERT** para buscar los archivos e insertarlos como bloque.
- Para eliminar un bloque definido utilice el comando **PURGE**.



En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 5:

- **Como crear e insertar bloques.**

<https://youtu.be/oHxKdkgLBBk> 

Analiza ambos contenidos y extrae las ideas fundamentales para realizar tus propias creaciones.



LA TEXTURA

Antonio Saura E., Pág. 49.

La textura es la representación gráfica del interior de una mancha, de una silueta o de una superficie no limitada. Es la característica visual o táctil de todas las superficies. El material con que se hacen los objetos aporta a la superficie una textura determinada, es decir, características propias de rugosidad, suavidad, aspereza, homogeneidad, etcétera.

Las texturas táctiles pueden tocarse si tienen rugosidades o protuberancias de estructura tridimensional, mientras que las texturas ópticas o visuales no transmiten sensaciones al tacto y son bidimensionales. Las texturas ópticas dependen de dos factores: el soporte en el que se elabora la imagen y los materiales e instrumentos que se utilizan para crear diferentes superficies. Una textura transmite diferentes sensaciones si está sobre la superficie más o menos lisa del papel, la trama de una madera o una tela. Si se trabajan con tinta, acuarela o cualquier otra técnica al agua, las texturas tienen diferente calidad plástica que si utilizan carboncillos, crayones o grafitos.

Se consideran texturas orgánicas a las superficies cuyas cualidades gráficas no siguen un orden matemático y parecen estar realizadas al azar. Estas texturas surgen de la aplicación de un material con distintos instrumentos sobre diferentes soportes.

La estructura de las texturas geométricas se basa en la geometría, y su organización guarda relación con un orden matemático. Las tramas son una forma de textura visual geométrica que, cuando están realizadas industrialmente, ofrecen superficies uniformes. Las texturas de este tipo tienen poco valor expresivo por sí solas, pero si se combinan tramas de diferente trazo, se pueden lograr efectos ópticos y visuales muy interesantes. Las rectas cruzadas y paralelas crean efectos parecidos a las tramas mecánicas. Si se varía su dirección y separación, se obtienen efectos

ópticos vibrantes. La concentración y dispersión de los entramados puede transmitir sensaciones de luz y sombra que dan mayor volumen o profundidad a la imagen. Muchos autores utilizan entramados manuales para lograr diferentes cualidades plásticas en la superficie de los elementos compositivos.

- **Texturas con líneas** Cuando se utilizan lápices, rotuladores, pinceles o plumillas para realizar manchas de sombreado o de diferenciación de planos, la textura se consigue con trazos paralelos o entrecruzados. Las líneas pueden colocarse más o menos juntas para obtener mayor o menor tono o densidad de sombra, pueden ser paralelas, cruzarse o seguir la dirección de las formas o del volumen. Con la unión y la dispersión de líneas se pueden crear sensaciones de espacialidad y profundidad dentro de una imagen.
- **Texturas con el color** La repetición de pinceladas de colores genera una superficie cromática con una textura dinámica que añade la expresividad del color a la fuerza de la superficie. La mezcla de colores se puede obtener por la yuxtaposición de tonos o por la superposición de colores; en ambos casos las texturas cromáticas ayudan a identificar mejor las formas de una imagen y a transmitir sentimientos. En algunas ocasiones, la finalidad expresiva de la obra concede más importancia a la superficie cromática que a los elementos que la componen.

La textura es un elemento que, junto con la línea, contribuye a la configuración de las formas en una imagen. Por ser una cualidad de las superficies, se puede asociar a la mancha, a la silueta que configura una forma, al color, a la línea, etc. La importancia

visual de las superficies texturadas es esencial para transmitir diferentes sensaciones. Los elementos plásticos casi nunca se presentan aislados, por lo que un conjunto de pinceladas se puede convertir en textura, de la misma manera que una mancha o una mezcla de colores produce diferentes vibraciones en sus superficies. La textura es un elemento configurador de la imagen, que sensibiliza y ayuda a identificar objetos y calidades, y también es necesaria para percibir el espacio, la profundidad y el volumen. Una

forma con una textura suave y de tonos claros puede transmitir ternura, elegancia, sutilidad, inocencia, etc. Si la superficie de un objeto tiene una textura desordenada y con contrastes de tonos, ésta parecerá agresiva, fuerte, caótica, etc. Las texturas pueden hacer que una forma sea llamativa o que pase desapercibida; la combinación de diferentes texturas en una misma obra, transmite sensaciones de dinamismo y vitalidad.

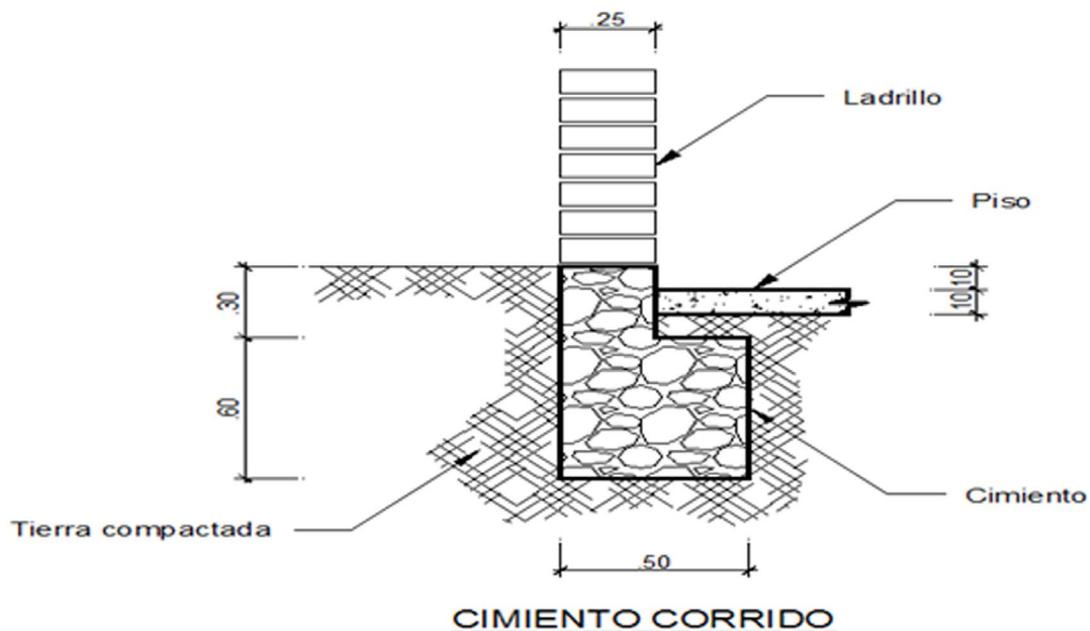


ACTIVIDAD FORMATIVA N° 2

Elabora dibujos de detalles de ingeniería aplicando textos y sombreados, con los objetos agrupados por capas.

INSTRUCCIONES

- Abra una hoja nueva en el autocad (QNEW).
- Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla acadiso.dwt
- Desactive la rejilla con la tecla de función (F7).
- Cree capas de: ladrillo, piso, cemento, tierra y textos.
- Asigne colores, tipos de línea y grosor de línea adecuados a cada capa.
- Realice el dibujo del cemento corrido.
- Inserte los textos correspondientes.
- Conviértalos a bloque



LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 2

ITEM	CRITERIO	SI	NO
1	Crea capas		
2	Asigna propiedades a las capas		
3	Dibuja el cimient-sobrecimiento		
4	Dibuja el piso		
5	Dibuja los ladrillos del muro		
6	Asigna sombreado al cimient		
7	Asigna sombreado al piso		
8	Inserta sombreado al piso compactado		
9	Inserta textos con directriz		
10	Inserta titulo subrayado.		



GLOSARIO DE LA UNIDAD III

B

BLOQUE

Es un conjunto de objetos líneas, arcos, textos, sombreados, que se agrupan para ser utilizados como simbolo dentro de un dibujo.

C

CAPAS

Es la función que agrupa objetos que tienen las mismas propiedades de color, tipo de línea y grosor de línea. Las capas ayudan a gestionar los diferentes elementos de los que se compone un dibujo.

CREATIVIDAD

Es la capacidad inventiva de las personas para diseñar objetos nuevos. La creatividad es innata a los seres humanos y es aplicable a cualquier actividad relacionada con el bienestar del hombre.

D

DEGRADADO

Es el tipo de patrón de sombreado que tiene el autocad en la que combina un color para fusionarlo con un segundo color. Cuando se utiliza un solo color el degradado es hacia el blanco o hacia el negro.

DIRECTRIZ

Es la línea que termina en una flecha vinculada a un texto, que el autocad utiliza para realizar anotaciones de detalles dentro de los planos.

L

LIBRERÍA

Es el agrupamiento de bloques definidos para ser utilizados en diferentes dibujos, la disponibilidad de la librería ayuda a reducir el tiempo del dibujo. Las librerías pueden utilizarse en un ordenador o ser organizado en carpetas para su portabilidad.

P

PATRÓN DE SOMBREADO

Son las diferentes combinaciones de líneas o colores que se encuentran disponibles para sombrear áreas cerradas. Entre los principales tenemos los patrones sólidos, los predefinidos, los degradados y los definidos por el usuario.

PROCESO DE DISEÑO

Es el conjunto de actividades organizadas que realiza una persona para optar por un diseño. El proceso es una ayuda para que el diseñador pueda organizar sus ideas. Seguir un proceso no necesariamente garantiza un diseño óptimo.

PROPIEDADES

Los diferentes objetos de dibujo que se insertan en el autocad pueden adoptar tres propiedades básicas como son de color, tipo de línea y grosor de línea. Existen otras propiedades geométricas y de posición que son inherentes al objeto que también son modificables.

S

SOMBREADO

Es la acción de aplicar un determinado patrón de líneas a un área cerrada para representar el tipo de acabado o el material de construcción.



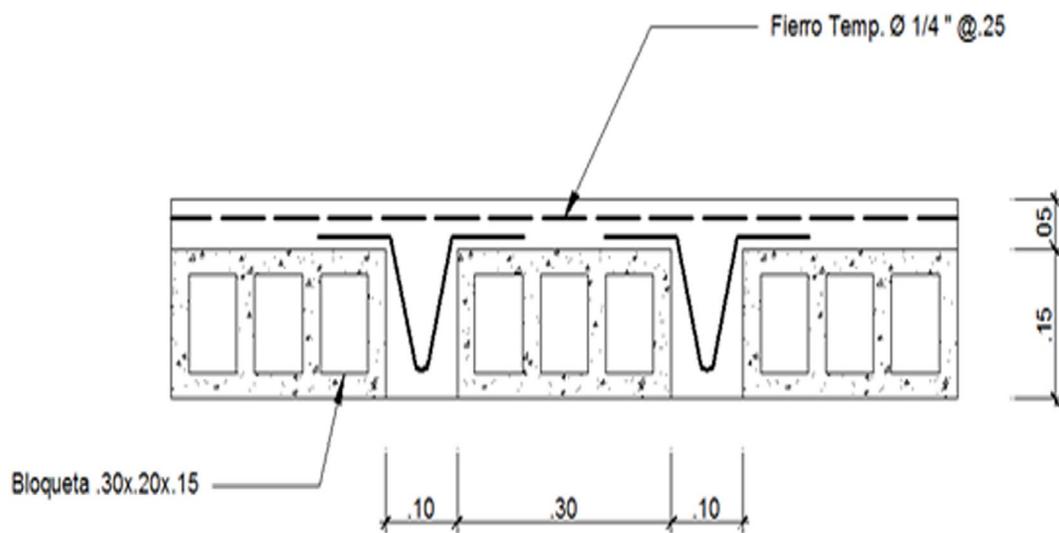
BIBLIOGRAFIA DE LA UNIDAD III

- LIEU, D., SORBY, S. (2011). *Dibujo para diseño de ingeniería*. México D.F.: Cengage Learning.
- GINDIS, E. (2012). *Autocad 2012: dibujar y modelar en 2D y 3D*. Madrid: Anaya Multimedia.
- JENSEN, C. (2004). *Dibujo y diseño en ingeniería*. México: McGraw Hill.



AUTOEVALUACION DE LA UNIDAD III

1. Abra una hoja nueva en el autocad (QNEW).
2. Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla acadiso.dwt
3. Desactive la rejilla con la tecla de función (F7).
4. Cree capas de: bloque, fierro, temperatura y textos.
5. Asigne colores, tipos de línea y grosor de línea adecuados a cada capa.
6. Realice el dibujo del detalle tipo aligerado.
7. Inserte los textos correspondientes.
8. Conviértalos a bloque.



TIPO ALIGERADO

LISTA DE COTEJO: AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD III

ITEM	CRITERIO	SI	NO
1	Crea capas		
2	Asigna propiedades a las capas		
3	Dibuja las bloquetas		
4	Aplica sombreado a las bloquetas		
5	Dibuja fierros V		
6	Dibuja fierro temperatura		
7	Crea estilo de texto con directriz		
8	Inserta textos con directrices		
9	Inserta título subrayado		
10	Convierte a bloque		

UNIDAD IV

DIBUJOS DE TRABAJO.

 DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD IV



Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de dibujar perfiles complejos dimensionados y configurados para la impresión.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS (HABILIDADES Y ACTITUDES)	SISTEMA DE EVALUACIÓN (TÉCNICAS Y CRITERIOS)
<p>Tema N° 1 : Dimensionamiento.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Creación de estilos de dimensionamiento. 2 Comandos de dimensionamiento. <p>Tema N° 2: Asignación de tolerancias.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Tolerancias laterales. 2 Tolerancias geométricas. <p>Tema N° 3: Dibujos de trabajo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Haciendo formal las cosas. 2 Tamaños de hojas. <p>Tema N° 4: Inserción de tablas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Creación de estilos de tabla. 2 Uso de fórmulas en las celdas de las tablas. <p>Tema N° 5: Configuración de impresión.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Configuración de una presentación. 2 Impresión desde el espacio modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los procesos para la configuración del plano de impresión. <p>Actividad Formativa N° 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora dibujos de perfiles bidimensionales añadiendo dimensiones y tolerancias laterales y geométricas. <ul style="list-style-type: none"> • Dibuja perfiles complejos bidimensionales con dimensiones, tolerancias y tablas. <p>Actividad Formativa N° 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora dibujos de tablas añadiendo fórmulas a las celdas y realizando la configuración para la presentación. 	<p>Procedimientos e indicadores de evaluación permanente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrega puntual del trabajo realizado. • Calidad, coherencia y Pertinencia de contenidos desarrollados: Individual o equipo. • Prueba teórico-práctica individual. • Actividades colaborativas y Tutorizadas. <p>Criterios de evaluación de las Actividades Formativas aplicando Lista de Cotejo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuración adecuada de los estilos de dimensionamiento. • Inserción de tolerancias. • Configuración adecuada de las tablas. • Configuración adecuada de la presentación para impresión.

RECURSOS:

VIDEOS:

Video N° 1: Dimensionamiento, creación de estilo de cota.

https://youtu.be/v97Ua_1m6Vo 

Video N° 2: Tolerancias y especificaciones.

<https://youtu.be/o9o4ZIRahu8> 

Video N° 3: Tamaño de papel ISO ANSI.

<https://youtu.be/ch6T1r0lyCk> 

Video N° 4: Crear tablas de datos en autocad.

<https://youtu.be/mBcNuxzDayo> 

Video N° 5: Configuración de presentaciones desde el layout.

<https://youtu.be/AcJETjUg0UU> 



DIPOSITIVAS ELABORADAS POR EL DOCENTE:

Lectura complementaria:

Lectura Seleccionada N° 1

Tolerancias dimensionales y geométricas. Miguel Adrián Carrillo Parada, Pág. 50.

Lectura Seleccionada N° 2

Norma ISO 216. Gilberto Carmona Meza, Pág. 12.



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Lista de cotejo



BIBLIOGRAFÍA (BÁSICA Y COMPLEMENTARIA)

BASICA

LIEU, Dennis K. Dibujo para diseño de ingeniería. México D.F. : Cengage Learning, 2011. [ISBN 9786074813791]. Biblioteca UC (#000009656).

COMPLEMENTARIA

JENSEN, C. (2004). Dibujo y diseño en ingeniería. México: McGraw Hill. Biblioteca UC (#000004021).

GINDIS, E. (2012). Autocad 2012: dibujar y modelar en 2D Y 3D. Madrid: Anaya Multimedia.[ISBN 9788441530652] Biblioteca UC(#000010420)

DESIGNING THE PROCESS FOR THE PRODUCT. (1998). New Zealand Manufacturer, 46. Retrieved from:

<http://search.proquest.com/docview/226090059?accountid=146219> 

HENRY, J. (2009). Enhancing creativity with M.U.S.I.C. Alberta Journal of Educational Research, 55(2), 199-211. Retrieved from:

<http://search.proquest.com/docview/758657463?accountid=146219> 



RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES

TEMA N° 1: DIMENSIONAMIENTO.

La presentación final de un plano debe tener como información añadida las dimensiones principales de los detalles. Para el dimensionamiento es necesario crear un estilo que se adapte a la proporción del plano y a los estándares del dibujo que se esté realizando. Además, de conocer los diferentes comandos que se utilizan los distintos tipos de dimensionamiento.

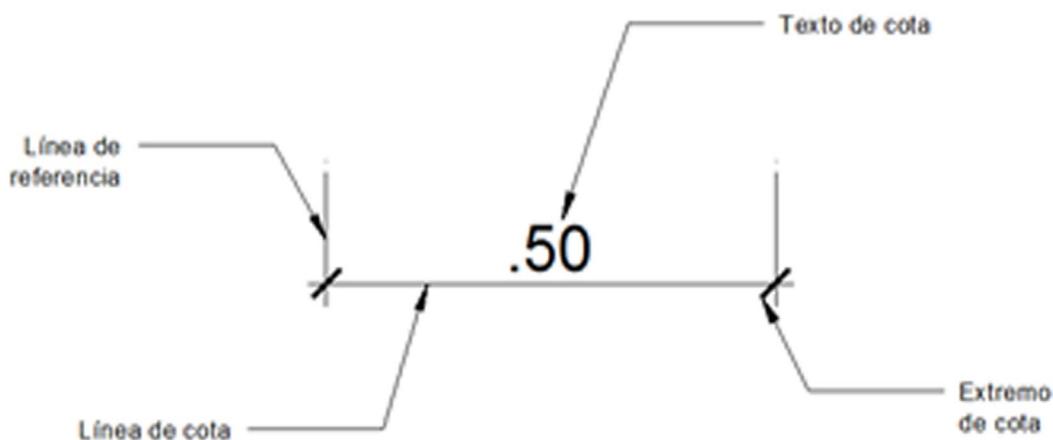
1. CREACIÓN DE ESTILOS DE DIMENSIONAMIENTO.

La acotación es el proceso por medio del cual se añaden anotaciones de medidas a un dibujo. Puede crear cotas para una gran variedad de tipos de objeto en muchas orientaciones. Los tipos básicos de cotas son:

- Lineal
- Radial
- Angular
- Coordenada
- Longitud de arco

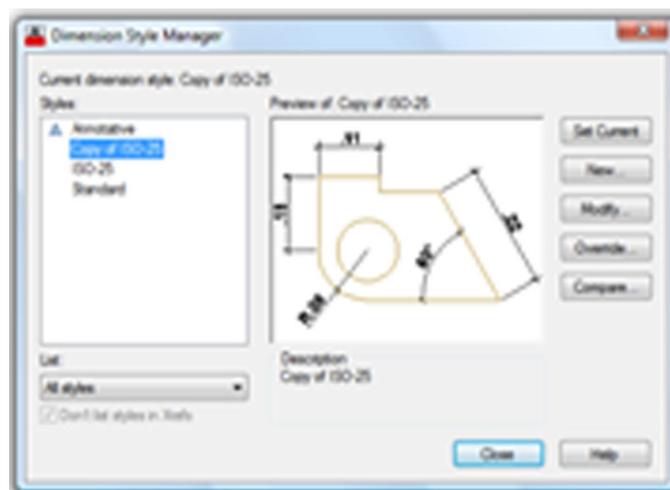
Las cotas lineales pueden ser horizontales, verticales, alineadas, giradas, de línea base o continuas (en cadena). Para simplificar la organización de los dibujos y la atribución de escala de las cotas, se recomienda crear cotas en presentaciones en lugar del espacio modelo.

A continuación se enumeran las partes de las que consta una cota junto con una descripción.



- Texto de cota es una cadena de texto que normalmente indica el valor de la medición, aunque puede incluir, además, prefijos, sufijos y tolerancias.
- Una línea de cota indica la dirección y la extensión de una cota. En las cotas angulares, la línea de cota es un arco.
- Los extremos de cota, también llamados símbolos de terminación, se muestran en cada extremo de la línea de cota. Es posible precisar diferentes ta-maños y formas para los extremos de cota.
- Las líneas de referencia, también llamadas líneas de proyección o de referencia, se extienden desde la característica a la línea de cota.
- Una marca de centro es una pequeña cruz que indica el centro de un círculo o de un arco.
- Las líneas de centro son líneas discontinuas que indican el centro de un círculo o de un arco.

Para crear un estilo activamos el comando **DIMSTYLE** (ACOESTIL), que nos presenta un cuadro de diálogo para optar por modificar o crear un estilo nuevo (Gindis, 2012).



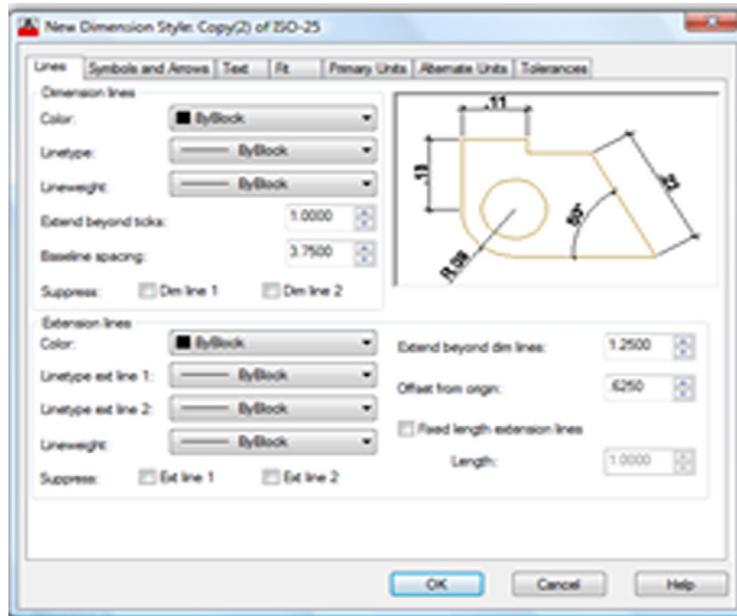
Al activar estilo nuevo, le asignamos un nombre y luego tenemos un cuadro de diálogo con diferentes pestañas (líneas, símbolos y flechas, texto, encaje, unidades primarias, unidades alternas y tolerancias).

PESTAÑA DE LÍNEAS

En esta pestaña configuramos las propiedades de las líneas de cota y las líneas de referencia.

Extensión más allá de la línea de cota controla la distancia que la línea de cota va a sobresalir.

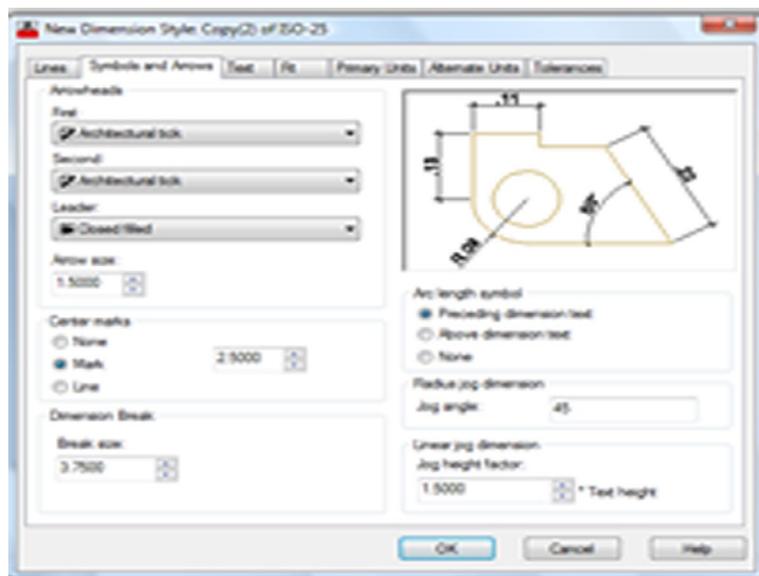
La opción desfase desde el origen determina la distancia de vacío desde los puntos de origen hasta que aparecen las líneas de referencia.



PESTAÑA DE SÍMBOLOS Y FLECHAS

En esta pestaña se configura la simbología de los extremos de cota y su tamaño. Las dos primeras opciones corresponden a las cotas y la tercera a las directrices.

Además se determina la dimensión para las marcas de centro. La simbología de la longitud de arco.

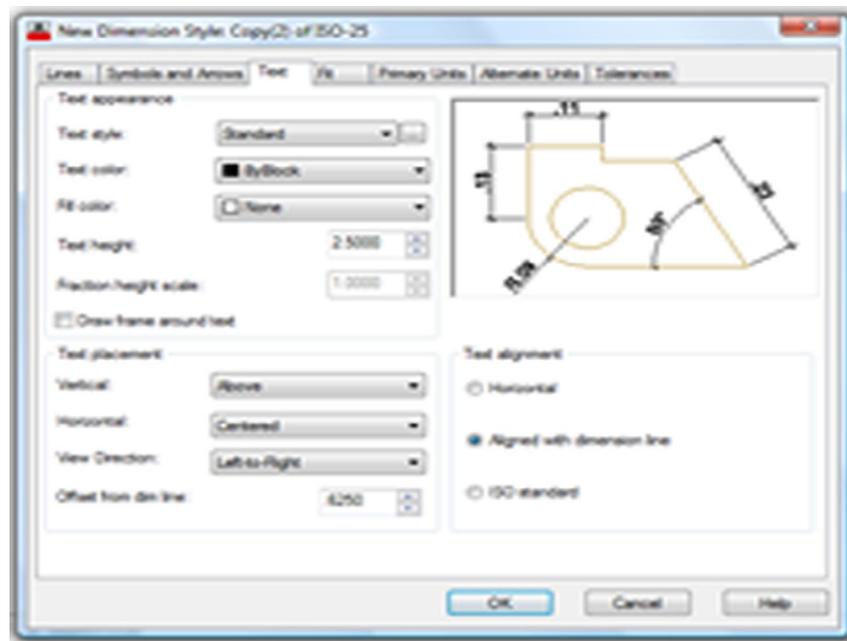


PESTAÑA DE TEXTO

En esta pestaña se determina el estilo y la altura del texto de la cota.

Además, la ubicación del texto en vertical y horizontal. Y también la alineación del texto con respecto a la línea

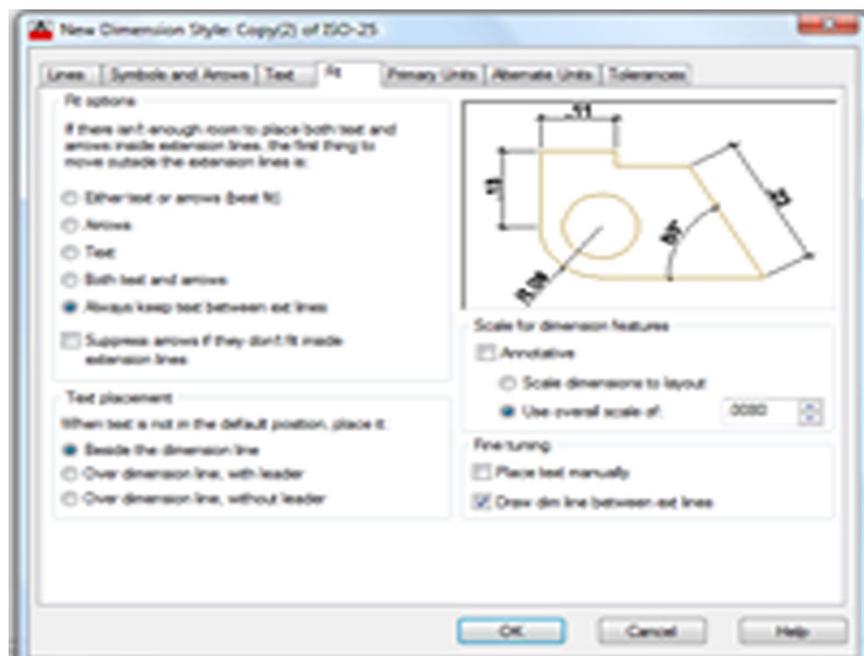
de cota.



PESTAÑA ENCAJE

Esta pestaña presenta diferentes opciones de encaje cuando la cota es pequeña y hay problema en la ubicación del texto dentro de la cota.

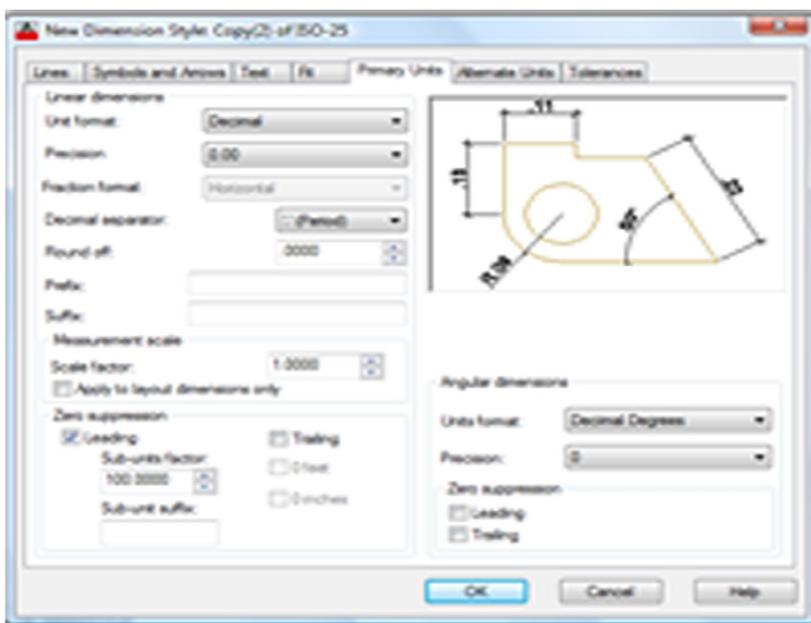
También tiene la opción de controlar la escala general para todos los detalles de la cota.



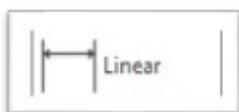
PESTAÑA UNIDADES PRIMARIAS

En esta pestaña se determina las unidades para las cotas, los decimales de precisión, el separador decimal, factor de redondeo, supresiones de cero y las unidades y precisiones para las dimensiones angulares.

Las dos últimas pestañas corresponden a las unidades alternas y las tolerancias.



2. COMANDOS DE DIMENSIONAMIENTO.



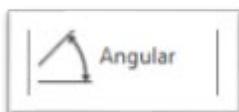
DIMLINEAR (ACOLINEAL)

Crea cotas utilizando sólo los componentes horizontales y verticales de las ubicaciones u objetos que especifique. El programa aplica automáticamente una cota horizontal o vertical de acuerdo con los orígenes de la línea de referencia especificados o la ubicación donde se seleccione un objeto.



DIMALIGNED (ACOALINEADA)

Crea cotas paralelas a las ubicaciones u objetos que especifique. Las cotas alineadas se caracterizan porque la línea de cota es paralela a los orígenes de las líneas de referencia.



DIMANGULAR (ACOANGULO)

Las cotas angulares miden el ángulo formado por dos líneas o tres puntos. Para medir el ángulo entre dos radios de un círculo, seleccione el círculo y precise los puntos finales del ángulo. Con otros objetos, selecciónelos y

precise la ubicación de la cota. También se puede acotar un ángulo indicando el vértice y los puntos finales.



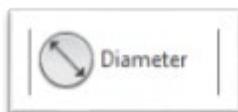
DIMARC (ACOARCO)

Las cotas de longitud de arco miden la distancia del segmento de un arco de polilínea o un arco. Entre los usos habituales de las cotas de longitud de arco se incluyen la medición del trayecto alrededor de una leva o bien la indicación de la longitud de un cable. Para diferenciarlas de las cotas lineales o angulares, las cotas de longitud de arco muestran por defecto un símbolo de arco.



DIMRADIUS (ACORADIO)

Mide el radio de un arco o un círculo y muestra el texto de cota precedido de la letra R.



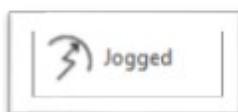
DIMDIAMETER (ACODIAMETRO)

Mide el diámetro de un arco o círculo y muestra el texto de cota precedido de un símbolo de diámetro.



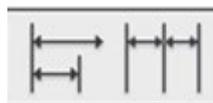
DIMORDINATE (ACOCOORDENADA)

Las cotas por coordenadas miden la distancia perpendicular desde un punto de origen llamado referencia hasta un elemento acotado. Las cotas por coordenadas se componen de un valor X o Y y una línea directriz.



DIMJOGGED (ACORECODO)

Se pueden crear cotas de radio con recodo, también conocidas como cotas de radio con escorzo, cuando el centro de un arco o un círculo se encuentran fuera de la presentación y no se puede visualizar en su verdadera posición. El punto de origen de la cota se puede precisar en una ubicación más conveniente conocida como reemplazo de ubicación de centro.



DIMBASELINE (ACOLINEABASE). Las cotas con línea base son conjuntos de cotas cuyas medidas se toman a partir de la misma línea base.

DIMCONTINUE (ACOCONTINUA). Las cotas continuas con conjunto de co-tas encadenadas.

Antes de crear cotas de línea de base o continua se debe crear una cota lineal o alineada. Se crean cotas de línea de base o de cota continua a partir de la cota más reciente de la sesión actual. Tanto las cotas de línea de

base como las continuas se miden a partir de la línea de referencia anterior a menos que especifique otro punto como punto de origen (Gindis, 2012).

En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 1:

- **Dimensionamiento, creación de estilo de cota.**

https://youtu.be/v97Ua_1m6Vo 

Elabora tus propias conclusiones.

TEMA N° 2: ASIGNACIÓN DE TOLERANCIAS.

Las tolerancias son detalles especiales que se añaden a los dimensionamientos cuando se refiere a tolerancias laterales. Estas tolerancias nos indican los valores entre los que debe encajar una dimensión para que pueda ser utilizado en un diseño. Además, podemos contar también con tolerancias geométricas, que restringen las diferentes deformaciones que pueden tener los planos de un detalle.

1. TOLERANCIAS LATERALES.

Las tolerancias laterales son valores que indican la cantidad que puede variar una distancia medida. Puede controlar si las tolerancias laterales se muestran, además de elegir entre varios estilos de tolerancias laterales. Las dimensiones de las tolerancias se pueden representar en varios formatos comunes: dimensiones unilaterales, bilaterales y límites (Jensen, 2004).

En una tolerancia unilateral, toda la desviación es en una dirección desde el tamaño nominal.



Las tolerancias bilaterales son aquellas en donde la desviación se divide de alguna manera arriba y abajo del tamaño nominal de la dimensión.

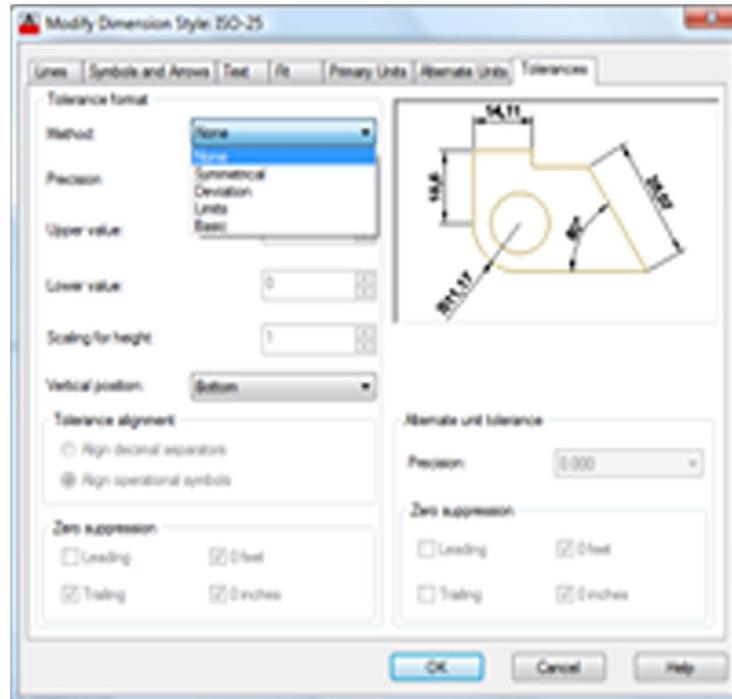


Las dimensiones límite se representan con el límite superior del límite inferior.



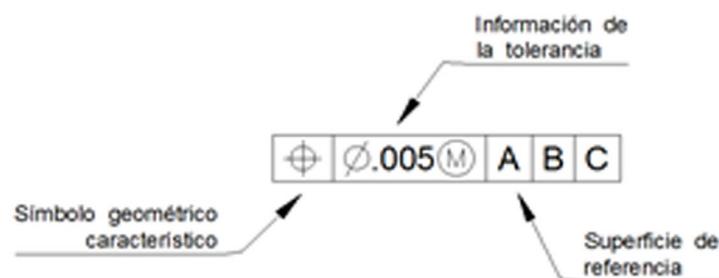
Las tolerancias laterales se asignan al crear los estilos de acotación, activando la última pestaña de Tolerancia y seleccionando el formato de tolerancia. Según el formato seleccionado es necesario completar los datos de valores mínimos y máximos.

Cuando se va a trabajar con tolerancias es recomendable crear un estilo específico de dimensionamiento que tenga tolerancia.



2. TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS.

Las tolerancias geométricas indican la desviación aceptable de forma, perfil, orientación, ubicación y oscilación de una característica. Las tolerancias geométricas se añaden a los rectángulos de tolerancia. Estos rectángulos contienen toda la información sobre la tolerancia de una sola cota. Se pueden crear tolerancias geométricas con o sin línea directriz.



Un rectángulo de tolerancia está formado por dos o más componentes. El primer rectángulo de tolerancia contiene un símbolo que representa las características geométricas a las que se aplica una tolerancia, por ejemplo, ubicación, perfil, forma, orientación u oscilación. Las tolerancias de forma controlan las características lisa, plana, circular o cilíndrica y los perfiles controlan la línea y la superficie.

Se pueden utilizar la mayoría de los comandos de edición para modificar rectángulos de tolerancia y se puede hacer referencia a ellos utilizando los modos referencia a objetos. También se pueden modificar utilizando los pinzamientos (Jensen, 2004).

Los símbolos geométricos característicos se presentan en el siguiente cuadro:

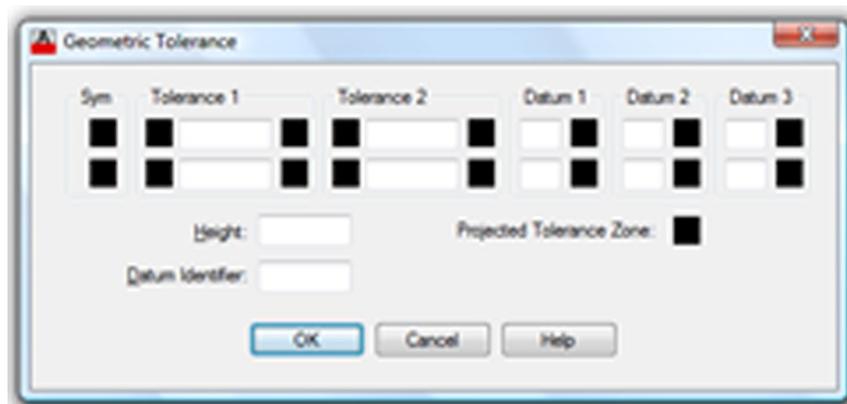
SÍMBOLOS GEOMÉTRICOS			
	Tipo de tolerancia	Característica	Símbolo
PARA RASGOS INDIVIDUALES	FORMA	RECTITUD	—
		PLANITUD	▭
		CIRCULARIDAD	○
		CILINDRICIDAD	⊘
PARA RASGOS INDIVIDUALES O RELACIONADOS	PERFIL	PERFIL DE UNA LÍNEA	⌒
		PERFIL DE UNA SUPERFICIE	⌒
PARA RASGOS RELACIONADOS	ORIENTACIÓN	ANGULARIDAD	∠
		PERPENDICULARIDAD	⊥
		PARALELISMO	//
	UBICACIÓN	POSICIÓN	⊕
		CONCENTRICIDAD	⊙
		SIMETRÍA	≡
	ALABEO	ALABEO CIRCULAR	/
		ALABEO TOTAL	//

Para insertar una tolerancia en el dibujo utilizamos el comando:

TOLERANCE (TOLERANCIA). Se abre el cuadro de diálogo de tolerancia geométrica para seleccionar los datos necesarios.

Para insertar una tolerancia con línea directriz usamos el comando:

LEADER (DIRECTRIZ). Ubicamos los puntos de la directriz, hacemos doble enter y seleccionamos la opción T (Tolerancia). Se nos muestra el cuadro de tolerancias geométricas para seleccionar los datos necesarios.



En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 2:

- **Tolerancias y especificaciones.**

<https://youtu.be/o9o4ZIRahu8> 

Consolida tus aprendizajes, incorporando el contenido del video a lo aprendido en las lecturas de los contenidos anteriores.



TOLERANCIAS DIMENSIONALES Y GEOMÉTRICAS

Miguel Adrián Carrillo Parada, Pág. 50.

CONSIDERACIONES GENERALES

En el diseño de los productos industriales, la definición geométrica general de las piezas se realiza mediante la acotación. Las piezas individuales se pueden considerar como una combinación de formas geométricas primitivas y/o formas geométricas complejas. Las formas geométricas primitivas imitan prismas, cilindros, conos, toros, esferas etc. Las formas geométricas complejas son aquellas partes de las piezas que están delimitadas por superficies construidas partiendo de curvas B-spline, NURBS, etc. La acotación expresa el tamaño y la ubicación tridimensional de estas formas en la composición de la pieza. En el diseño manual se empieza con un croquis, en el cual las formas se definen según la capacidad de aproximación visual del autor. A continuación se realiza el dibujo a escala, acotado. En esta representación se intenta guardar una proporcionalidad entre la representación y la realidad. La mayoría de los diseños actuales se generan en entornos CAD y este método tiene como objetivo la creación de un modelo tridimensional. En este modelo, a veces llamado "virtual" las formas son perfectas. En la realidad no hay que olvidar que es imposible obtener formas perfectas. El grado de aproximación a la perfección depende de las exigencias funcionales de las piezas y también del coste límite de fabricación. Las piezas que más se aproximan a la forma perfecta suelen salir muy caras.

TOLERANCIAS DIMENSIONALES

Para poder clasificar y valorar la calidad de las piezas reales se han introducido las tolerancias dimensionales. Mediante estas se establece un límite superior y otro inferior, dentro de los cuales tienen que estar las piezas buenas. Según este criterio, todas las dimensiones deseadas, llamadas también dimensiones nominales, tienen que ir acompañadas de unos límites, que les definen un campo de tolerancia. Muchas cotas de los planos, llevan estos límites explícitos, a

continuación del valor nominal. Todas aquellas cotas que no están acompañadas de límites dimensionales explícitas tendrán que cumplir las exigencias de las normas de Tolerancias generales (DIN 16901 / 1973, EN22768-2 / 1993 etc) que se definen en el campo del diseño, en la proximidad del cajetín. Después del proceso de medición, siguiendo el significado de las tolerancias dimensionales las piezas industriales se pueden clasificar en dos grupos: Buenas y Malas. Al primer grupo pertenecen aquellas piezas, cuyas dimensiones quedan dentro del campo de tolerancia. Las del segundo grupo se pueden subdividir en Malas por Exceso de material y Malas por Defecto de material. En tecnologías de fabricación por arranque de material las piezas de la primera subdivisión podrían mejorar, mientras que las de la segunda subdivisión en general son irrecurables.

TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS

Las tolerancias geométricas se especifican para aquellas piezas que han de cumplir funciones importantes en un conjunto, de las que depende la fiabilidad del producto. Estas tolerancias pueden controlar formas individuales o definir relaciones entre distintas formas. Es usual la siguiente clasificación de estas tolerancias:

- **Formas primitivas:** rectitud, planicidad, redondez, cilindricidad
- **Formas complejas:** perfil, superficie
- **Orientación:** paralelismo, perpendicularidad, inclinación
- **Ubicación:** concentricidad, posición
- **Oscilación:** circular radial, axial o total Valorar el cumplimiento de estas exigencias, complementen-

tarias a las tolerancias dimensionales, requiere medios metrológicos y métodos de medición complejos.

El Comité Internacional de Normalización ISO, constituido por numerosos países, estudió y fijó el método racional para la aplicación de las tolerancias dimen-

sionales en la fabricación de piezas lisas. En dicho estudio se puede considerar:

- a)** Una serie de grupos dimensionales.
- b)** Una serie de tolerancias fundamentales.
- c)** Una serie de desviaciones fundamentales.

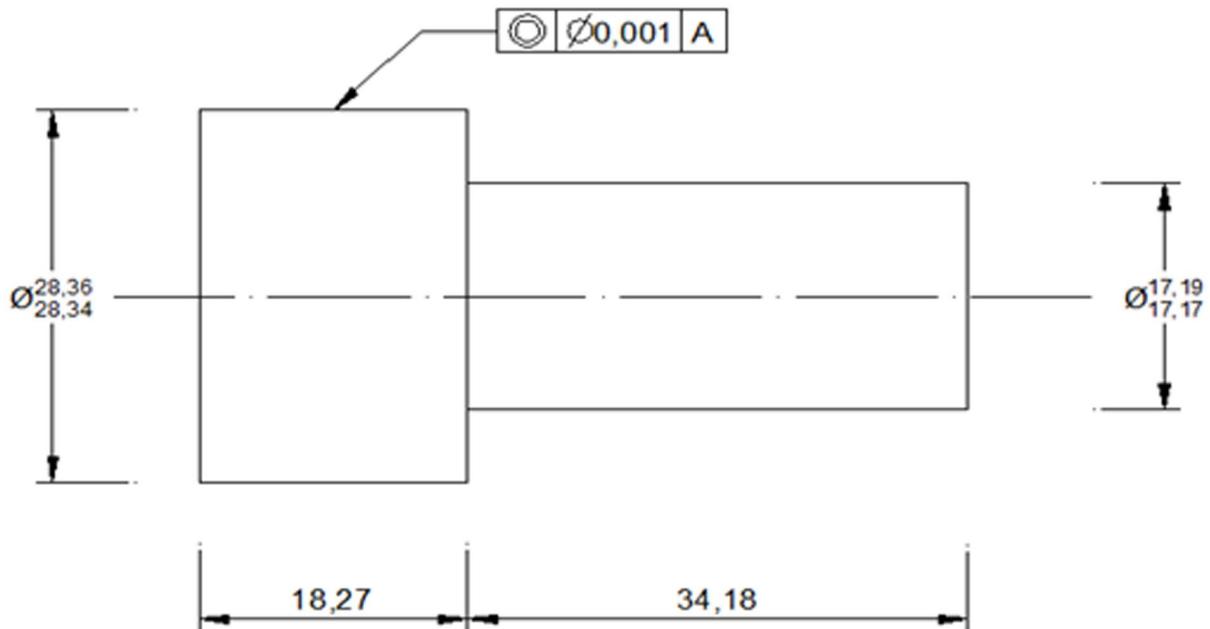


ACTIVIDAD FORMATIVA N° 1

Elabora dibujos de perfiles bidimensionales añadiendo dimensiones y tolerancias laterales y geométricas.

INSTRUCCIONES

- Abra una hoja nueva en el autocad (QNEW).
- Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla acadiso.dwt
- Desactive la rejilla con la tecla de función (F7).
- Dibuje el perfil mostrado y la línea de eje.
- Cree un estilo de dimensionamiento para las cotas inferiores.
- Cree un segundo estilo de dimensionamiento con tolerancia lateral (límites).
- Realice los dimensionamientos correspondientes en el dibujo.
- Inserte la tolerancia geométrica con línea directriz.



LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 1

ITEM	CRITERIO	SI	NO
1	Dibuja los perfiles		
2	Dibuja la línea de eje		
3	Crea estilo de dimensión		
4	Crea estilo de dimensión con tolerancia		
5	Inserta cotas		
6	Inserta cotas con tolerancia lateral		
7	Inserta tolerancia geométrica		

TEMA N° 3: DIBUJOS DE TRABAJO.

Al dibujar un plano es importante tener en consideración el formato de impresión. El formato de impresión está ligado directamente al dibujo con la escala de impresión. Por lo tanto, es necesario tener en cuenta los diferentes estándares y formatos disponibles en el mercado para realizar la configuración adecuada de la presentación del plano.

1. HACIENDO FORMAL LAS COSAS.

Si ha decidido que otra persona fabrique sus partes o dispositivos, debe producir un conjunto de documentos formales conocidos como dibujos de trabajo para enviarlos al fabricante. En proyectos de ingeniería civil, los contratistas licitan en proyectos con base en los dibujos de trabajo y sus especificaciones. Los dibujos de trabajo muestran cada parte o estructura en todas las vistas necesarias para definir por completo los rasgos, tamaños y tolerancias, y la manera en que se deben montar en el producto terminado. En consecuencia, gran parte de lo que aprendió con respecto a la proyección ortogonal, vistas, dimensionamiento y asignación de tolerancias se utiliza ampliamente en dibujos de trabajo. En un caso ideal, una vez que haya elaborado un conjunto de dibujos de trabajo y se hayan proporcionado al fabricante o contratista, sus sistemas se podrán fabricar de manera correcta sin ninguna intervención adicional por parte de usted. Nadie necesitará preguntarle con respecto a algún rasgo de la parte o la manera en que se tiene que hacer. En los proyectos de construcción grandes, éste casi no es el caso, y el ingeniero que diseñó la estructura a menudo se involucra en gran medida en la supervisión de la construcción final del proyecto (Lieu, 2011).

Una vez que el dibujo sale de sus manos como el ingeniero responsable, es probable que se reproduzca y que lo consulten muchas veces diferentes personas. Usted debe estar seguro que la información contenida en el dibujo se interpretará de manera correcta por cada persona que lo consulte. Por ejemplo, en un proyecto de manufactura complejo la primera persona que probablemente vea el dibujo es el comprador que debe evaluar las operaciones requeridas para fabricar el sistema y el grado de dificultad de su fabricación. De esta manera, se seleccionará un fabricante con la capacidad para producir las partes. Para proyectos de construcción, las primeras personas que verán los dibujos suelen ser los contratistas que licitan en el proyecto. Los contratistas estiman los costos de un proyecto con base en los dibujos y especificaciones, la persona con la estimación más baja, o licitación, es a la que se le suele otorgar el contrato del proyecto. Luego el fabricante o contratista seleccionado debe producir la parte o montaje según se especifica en los dibujos. Los inspectores miden y prueban la parte o los materiales para asegurarse que cumplen con los criterios definidos en los dibujos y las especificaciones. Los ingenieros y técnicos que son los responsables de instalar la parte en el producto final, deben conocer los tamaños de los rasgos de la parte y su variación permisible de modo tal que cualesquiera máquinas herramienta especiales requeridas para la instalación se puedan construir. Los subcontratistas que instalan los varios sistemas en un proyecto de construcción deben saber cómo se ajusta su porción en la estructura global (Lieu, 2011).

Cuando termina de hacer un dibujo de trabajo, ha creado una parte de un documento legal. Una vez que se haya llegado a un acuerdo entre usted y el fabricante o contratista para la fabricación o construcción de una parte o sistema, el dibujo de ingeniería se convierte en el punto focal del acuerdo.

Los dibujos de trabajo suelen distinguirse de los dibujos menos formales debido a su formato.

2. TAMAÑOS DE HOJA.

El primer paso al hacer un dibujo formal de trajo es elegir un tamaño de hoja apropiado. Este enunciado podría sonar como extraño en la actualidad, cuando las computadoras pueden generar un dibujo de casi cualquier tamaño con las vistas de la parte mostradas a cualquier escala; sin embargo, la mayor parte de los dibujos de trabajo necesitan imprimirse para facilitar su consulta, tal vez por el técnico que trata de hacer las partes en el taller, por el contratista que examina el dibujo en la preparación de una licitación, o por un grupo de ingenieros que se encuentran sentados alrededor de una mesa de conferencias revisando el diseño. Cuando un dibujo de trabajo se imprime hasta el tamaño propuesto, debe ser legible.

En la mayor parte del mundo, con excepción de Estado Unidos, se utilizan tamaños internacionales de hojas. Los tamaños internacionales más comunes son A4, A3, A2, A1, A0. El tamaño A4 es de 297mm x 210 mm. Si el tamaño de la dimensión horizontal es mayor que el tamaño vertical, la orientación del papel se conoce como paisaje; en la otra manera, la orientación se denomina retrato. La orientación del papel en paisaje se utiliza casi exclusivamente en dibujos de trabajo de ingeniería. El tamaño siguiente mayor de papel, A3, se genera colocando dos hojas A4 a lo largo de las longitudes, lo que produce una hoja que tiene el doble del área que una hoja A4, o de 420 mm x 297 mm. La hoja A2 (594 mm x 420 mm) se produce de manera similar al juntar dos hojas A3. Los tamaños A1 (840 mm x 594 mm) y A0 (1188 mm x 840 mm) se generan de manera similar. El tamaño de hoja A0, por lo general se acepta como el tamaño mayor que cabrá, se enrollará o doblará, dentro de los gabinetes disponibles hechos para el almacenamiento de dibujos.

Los tamaños de hojas en Estados Unidos que se designan A, B, C, D y E, son cercanos a los tamaños de hojas internacionales, el tamaño A es de 11" x 8.5" y comúnmente se denomina tamaño carta. Al igual que los tamaños de hojas internacionales, cada tamaño mayor de hoja en Estados Unidos se genera uniendo los dos tamaños menos a lo largo de las longitudes. Así pues, una hoja de tamaño B es de 17" x 11", una hoja de tamaño C es de 22" x 17", etc. Una hoja de tamaño E, que es de 44" x 34", es el tamaño de dibujo mayor que cabrá con facilidad dentro de un gabinete de archivo común para dibujos. Los dibujos de ingeniería civil suelen trazarse en papel tamaño E a menos que se cree una encuadernación de dibujos tamaño B para un proyecto (Lieu, 2011).

En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 3:

- **Tamaño de papel ISO ANSI**

<https://youtu.be/ch6T1r0lyCk> 

Consolida tus conocimientos y aplícalos en la elaboración de los dibujos que te solicitan en las actividades formativas.

TEMA N° 4: INSERCIÓN DE TABLAS.

Las tablas dentro de un plano contienen información de medidas, acabados o materiales de fabricación. Así también una tabla puede contener datos numéricos que pueden ser creados para obtener información adicional como sumatorias o promedios. Estas funciones son asignables a las celdas de las tablas mediante una fórmula preconcebida.

1. CREACIÓN DE ESTILOS DE TABLA.

Una tabla es un objeto que contiene datos dispuestos en filas y columnas. Cuando se crea un objeto tabla, primero se crea una tabla vacía y después se añade contenido a las celdas. Una vez creada, se puede hacer clic en cualquier parte de la cuadrícula de la tabla para designarla y modificarla a continuación mediante los pinzamientos o la paleta propiedades. Al cambiar la altura o la anchura de la tabla, las filas o columnas cambian proporcionalmente. Al cambiar la anchura de una columna, la tabla se ensancha o se estrecha para adaptarse al cambio. Para mantener la anchura de la tabla, pulse Ctrl mientras utiliza un pinzamiento de columna (Gindis, 2012).

El aspecto de una tabla se controla mediante su estilo de tabla. Se puede utilizar el estilo de tabla por defecto, Standard, o bien crear estilos de tabla propios.

El estilo de tabla puede incluir formato para las filas. Se pueden especificar una justificación y aspecto distintos para el texto y las líneas de la cuadrícula en cada tipo de fila.

Las tablas se pueden leer de arriba abajo o al revés. El número de columnas y filas es prácticamente ilimitado.

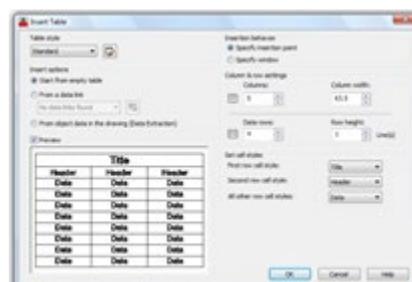
En un estilo de tabla, las propiedades de borde permiten controlar la visualización de las líneas de cuadrícula que dividen la tabla en celdas.

El aspecto del texto de las celdas de la tabla se controla mediante el estilo de texto especificado en el estilo de tabla actual.

Usamos el comando **TABLE** para insertar una tabla.

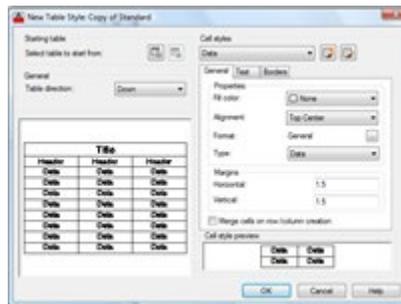
En el cuadro de diálogo debemos especificar el modo de inserción y el número de columnas y filas.

Para crear un estilo de tabla hacemos clic en el botón junto al estilo de tabla estándar. En el siguiente cuadro de diálogo podemos modificar la tabla actual o crear una nueva.



Para la configuración de un estilo de tabla tenemos:

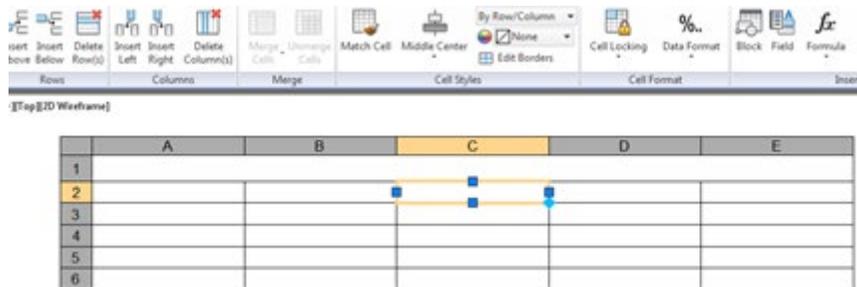
- **General.** Propiedades de color, alineamiento, tipo de dato y márgenes.
- **Texto.** Estilo, altura, color y ángulo.
- **Bordes.** Grosor de línea, tipo de línea, color y modo de aplicación.



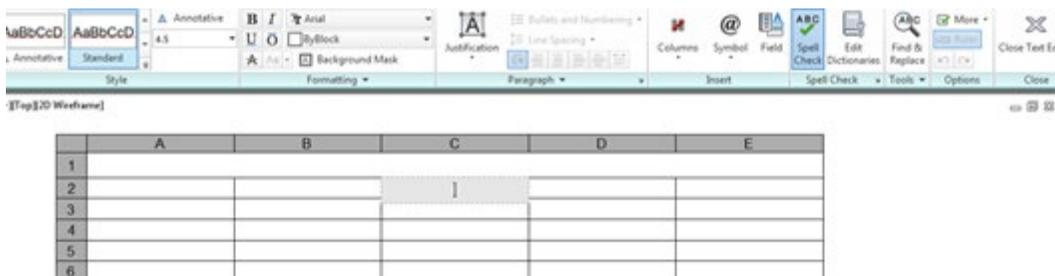
La determinación de estas configuraciones las debemos realizar a los tres tipos de celda que tiene una tabla: celda de datos, celda de encabezados y celda de título.

Una tabla tiene dos tipos de editores:

- **Un clic en una celda.** Despliega la cinta de edición de tablas, donde podemos insertar o eliminar columnas y filas, fusionar celdas o insertar fórmulas.



- **Doble clic en una celda.** Despliega la cinta de edición de textos, para controlar el estilo, la fuente, la justificación o añadir símbolos.



2. USO DE FÓRMULAS EN LAS CELDAS DE LAS TABLAS.

Las celdas de las tablas pueden contener fórmulas que realizan cálculos utilizando los valores de otras celdas de la tabla. Con una celda de la tabla seleccionada, puede insertar fórmulas desde el menú contextual. También puede abrir el editor de texto in situ y escribir una fórmula manualmente en una celda de tabla.

En las fórmulas, se hace referencia a las celdas por la letra de la columna y el número de fila. Por ejemplo, la celda superior izquierda de la tabla es A1. Las celdas unidas utilizan el número de aquella de ellas que sería la celda superior izquierda. Un rango de celdas viene definido por la primera y la última celda, con dos puntos entre ellas. Por ejemplo, el rango A5:C10 incluye las celdas de las filas 5 a 10 y las columnas A, B y C.

Una fórmula debe comenzar con un signo igual (=). Las fórmulas de suma, media y recuento pasan por alto las celdas vacías y las que no representan un valor numérico. Otras fórmulas muestran un error (#) si cualquiera de las celdas de la expresión aritmética está vacía o contiene datos no numéricos.

Utilice la opción celda del menú contextual para seleccionar una celda de otra tabla del mismo dibujo. Cuando haya seleccionado la celda, se abrirá el editor de texto in situ para que pueda escribir el resto de la fórmula.

Cuando se copia una fórmula en otra celda de la tabla, el rango se actualiza para reflejar la nueva ubicación. Por ejemplo, si la fórmula incluida en A10 suma las celdas A1 a A9, cuando se copia a B10, el rango de celdas cambiará para sumar las celdas B1 a B9.

Si no desea que la dirección de una celda cambie cuando copia y pegue la fórmula, añada un signo de dólar (\$) a la columna o fila que forma parte de la dirección. Por ejemplo, si escribe \$A10, la columna se mantiene y la fila cambia. Si escribe \$A\$10, tanto la columna como la fila se mantienen (Gindis, 2012).

Una fórmula debe empezar con un signo (=) y puede contener cualquiera de los siguientes signos: más (+), menos (-), multiplicado por (*), dividido por (/), ex-potente (^) y paréntesis ().

En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 4:

- **Crear tablas de datos en autocad.**

<https://youtu.be/mBcNuxzDayo> 

Complementa tu aprendizaje y aplícalo en productos concretos.

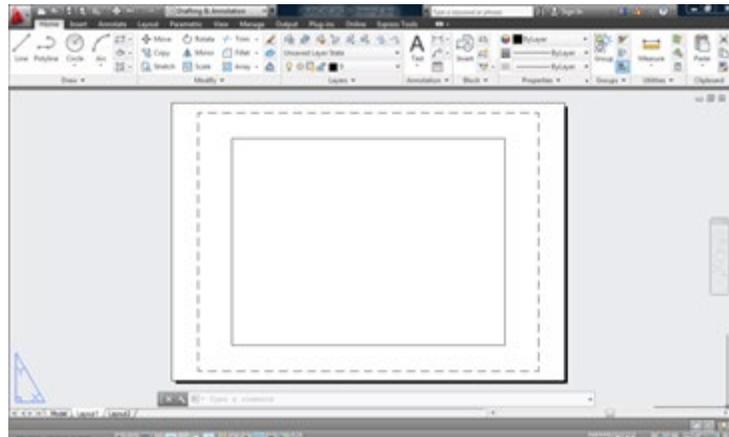
TEMA N° 5: CONFIGURACIÓN DE IMPRESIÓN.

El autocad tiene dos espacios de trabajo a saber, el espacio modelo que se utiliza para realizar los dibujos y el espacio papel o presentación que se activa para configurar el formato de impresión. En esta presentación se pueden añadir vistas para visualizar los detalles del plano a diferentes escalas. Además de controlar el estilo de impresión a color o monocromático.

1. CONFIGURACIÓN DE UNA PRESENTACIÓN.

Una configuración de página es una colección de parámetros del dispositivo de trazado y de otros tipos que afectan al aspecto y al formato del resultado final.

Una vez finalizado un dibujo en la ficha Modelo, se puede comenzar a crear una presentación para su impresión haciendo clic en una ficha de presentación LA-YOUT. Al hacer clic en una ficha de presentación por primera vez, aparece una sola ventana gráfica en la página. Una línea de trazos indica el área de impresión del papel y el rectángulo interior que visualiza el dibujo es un puerto de vista.



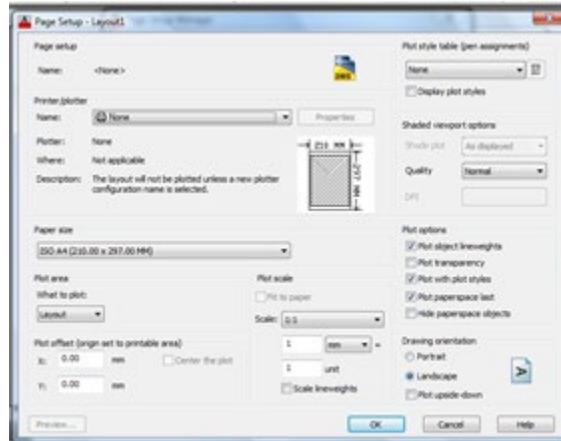
El primer paso es configurar la hoja al modelo de impresora y formato de papel. Usamos el comando **PAGESETUP** (PREPPAGINA), que abre un cuadro de administrador de páginas, donde seleccionamos nuestra presentación y hacemos clic en el botón modificar.

En el cuadro de diálogo de Configuración de Página, hacemos:

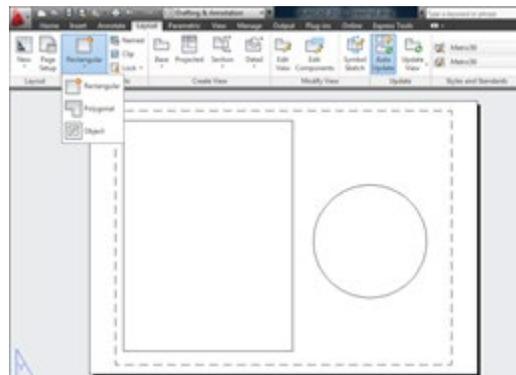
- Seleccionamos el modelo de impresora.
- Seleccionamos el tamaño de papel.
- Seleccionamos el estilo de impresión.
- Definimos la relación de escala. Si la unidad de trabajo ha sido en metros la relación es de: 1000mm=1unidad.

- Determinamos la orientación del dibujo en el papel.

Aceptamos la configuración para volver a la presentación.



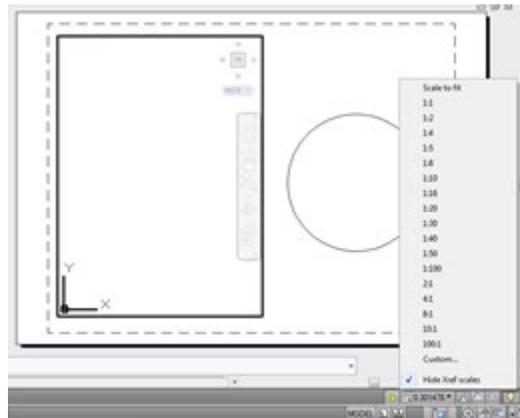
El segundo paso es insertar nuevos puertos de vista en la presentación. En la cinta de comandos activamos el menú Presentación donde tenemos el panel de Vis-tas en Presentaciones. Podemos insertar vistas rectangulares, poligonales o dibujar objetos circulares y convertirlos a vistas.



Finalmente, el tercer paso es escalar cada una de las vistas de la presentación. Para ello debemos activar la vista a escalar con doble clic dentro de la vista. Una vez activada la vista, seleccionamos la escala correspondiente en la lista que se despliega en la barra de estado (Gindis, 2012).

Es importante que después de asignar una escala a una vista, solamente se puede encuadrar el dibujo. No realice zoom, que modifica la escala.

También es importante que desactive la vista, con doble clic fuera de la vista en cualquier lugar de la presentación.



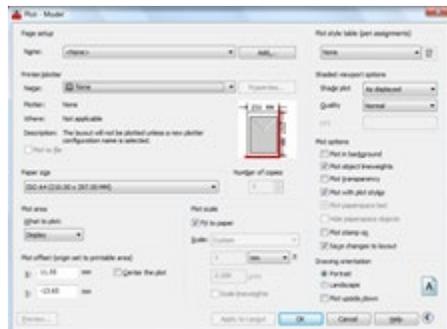
2. IMPRESIÓN DESDE EL ESPACIO MODELO.

Otro modo de imprimir un dibujo es directamente desde el espacio modelo. Para ello el dibujo debe estar terminado. Y usamos el comando **PLOT** (TRAZADOR).

Que despliega el cuadro de diálogo de impresión, donde:

- Seleccionamos el modelo de impresora.
- Seleccionamos el tamaño de papel.
- Seleccionamos el estilo de impresión.
- Definimos el área de impresión.
- Definimos la escala. Si la unidad de trabajo ha sido en metros: 1000mm = en unidad ponemos la escala a imprimir.
- Determinamos la orientación del dibujo en el papel.

Tenemos la opción de pre visualizar el dibujo antes de imprimir.



En el siguiente video usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

VIDEO No 5:

- **Configuración de presentaciones desde el layout.**

<https://youtu.be/AcJETjUg0UU> 

Aplica lo aprendido.



LECTURA SELECCIONADA N° 2:

NORMA ISO 216

Gilberto Carmona Meza, Pág. 12.

ISO TAMAÑOS DE PAPEL GENERAL DE STANDARD & JUSTIFICACIÓN

El tamaño de papel ISO Un estándar se basa en cada mitad de tamaño que el tamaño de la anterior, cuando se pliega paralela a la longitud más corta. Este sistema permite una variedad de aplicaciones útiles, tales como la ampliación y la reducción de las imágenes sin cortes o los márgenes, o plegables para hacer un folleto del tamaño inmediatamente inferior.

Las matemáticas detrás de esta característica útil es que las hojas tienen una relación de aspecto (que es el cociente de la longitud de la anchura) de la raíz cuadrada de 2.

Los tamaños de la serie A de papel Definición formal

La ISO 216 definición de los tamaños de papel A se basa en las siguientes bases:

La longitud dividida por el ancho es de 1,4142

El tamaño A0 tiene una superficie de 1 metro cuadrado.

Cada tamaño posterior A(n) se define como A(n-1) reducir a la mitad en paralelo a sus lados más cortos.

La longitud estándar y el ancho de cada tamaño se redondea al milímetro más cercano.

Nota: El último elemento está allí porque la raíz de dos relación de aspecto no siempre da un número entero.

Extensiones - Serie B tamaños de papel

Hay algunos requisitos para los tamaños de papel en la serie A no es adecuado y que las tenga en cuenta

los tamaños de papel de la serie B fueron introducidos. Con el fin de explicar la razón de ser de los tamaños de papel B, vamos a necesitar un poco más las matemáticas.

Las normas de la serie B de papel también en torno a la 1: dos raíces relación de aspecto, pero a fin de proporcionar los tamaños no están cubiertos por la serie A, a lo largo y ancho de tamaño B(n) se define como la media geométrica del tamaño de A(n) y el tamaño de A(n-1).

Nota: La media geométrica de dos números es la raíz cuadrada del producto de esos dos números. por ejemplo, la media geométrica de 6 y 4 es la raíz (6x4) o la raíz cuadrada de 24. (Para aquellos que estén interesados - en este enlace explica medias geométricas en más detalles.)

La ventaja de utilizar la media geométrica es que el factor de aumento entre A1 y B1 tamaños es el mismo que el que las escalas de B1 a A0.

La Serie C Tamaños de sobres

Los tamaños de la serie C se introdujeron para definir el tamaño de los sobres conveniente para los tamaños de papel una serie. Esto también se basa en la relación de aspecto de raíz 2 y el tamaño de un C(n) sobre es definido como la media geométrica de los tamaños de papel A(n) y B(n). Esto lleva a una C(n) sobre de la que muy bien tiene una hoja de un documento A(n), desplegadas.

Este tamaño también tiene algunas propiedades limpio cuando se trata de papel doblado, por lo que una dotación C4 llevará a cabo una hoja de papel A4 dobla, un sobre C5 llevará a cabo una hoja de papel A4 doblada por la mitad una vez en paralelo a sus lados más cortos y un sobre C6 mantener el mismo pedazo de papel doblado en cuatro.



ACTIVIDAD FORMATIVA N° 2

Elabora dibujos de tablas añadiendo fórmulas a las celdas y realizando la configuración para la presentación.

INSTRUCCIONES

- Abra una hoja nueva en el autocad (QNEW).
- Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla acadiso.dwt
- Desactive la referencia a objetos con la tecla de función (F3)
- Cree un estilo de tabla considerando la altura del texto de 1.00
- Inserte una tabla en el dibujo con las columnas y filas correspondientes.
- Añada en las celdas los textos mostrados.
- En cada celda de la columna "Total" inserte una fórmula que sume los valores de las columnas "teoría" y "práctica".
- En cada una de las celdas de la fila "Duración total de horas" inserte una fórmula que sume los valores de las columnas "teoría", "práctica" y "total".
- Configure una presentación (layout) en formato A4, para su impresión.

DISTRIBUCIÓN HORARIA				
N°	Denominación	Teoría	Práctica	Total
1	Gestión de los dibujos	2	3	
2	Ayudas de visualización	2	3	
3	Dibujo de objetos	4	6	
4	Edición de objetos	4	6	
5	Líneas complejas	4	6	
DURACIÓN TOTAL DE HORAS				

LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 2

ITEM	CRITERIO	SI	NO
1	Crea estilo de texto		
2	Crea estilo de tabla		
3	Inserta tabla con datos		
4	Asigna fórmula en horizontal		



GLOSARIO DE LA UNIDAD IV

D

DIMENSIONAMIENTO

El dimensionamiento es el proceso por medio del cual se añaden anotaciones de medidas a un dibujo. Puede crear cotas para una gran variedad de tipos de objeto en muchas orientaciones.

E

EXTREMO DE COTA

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

L

LÍNEA DE COTA

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

LÍNEA DE REFERENCIA

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

P

PRESENTACIÓN

Son hojas o formatos que se crean para configurar la impresión final del dibujo, llamados también espacio papel.

T

TABLAS

Una tabla es un objeto que contiene datos dispuestos en filas y columnas. Cuando se crea un objeto tabla, primero se crea una tabla vacía y después se añade contenido a las celdas.

TOLERANCIA GEOMÉTRICA

Las tolerancias geométricas indican la desviación aceptable de forma, perfil, orientación, ubicación y oscilación de una característica. Las tolerancias geométricas se añaden a los rectángulos de tolerancia. Estos rectángulos contienen toda la información sobre la tolerancia de una sola cota.

TOLERANCIA LATERAL

Las tolerancias laterales son valores que indican la cantidad que puede variar una distancia medida. Puede controlar si las tolerancias laterales se muestran, además de elegir entre varios estilos de tolerancias laterales. Las dimensiones de las tolerancias se pueden representar en varios formatos comunes: dimensiones unilaterales, bilaterales y límites.



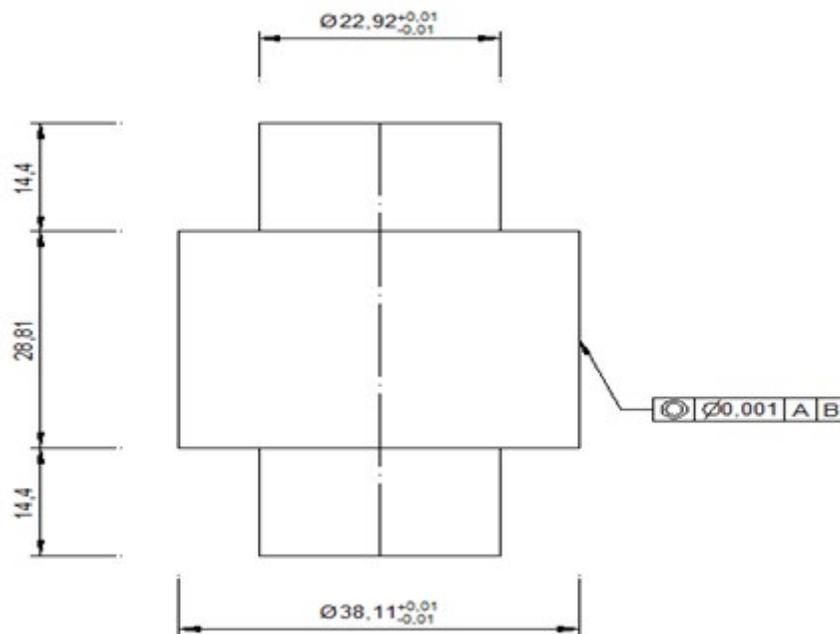
BIBLIOGRAFIA DE LA UNIDAD IV

- LIEU, D., SORBY, S. (2011). *Dibujo para diseño de ingeniería*. México D.F.: Cengage Learning.
- GINDIS, E. (2012). *Autocad 2012: dibujar y modelar en 2D y 3D*. Madrid: Anaya Multimedia.
- JENSEN, C. (2004). *Dibujo y diseño en ingeniería*. México: McGraw Hill.



AUTOEVALUACION DE LA UNIDAD IV

1. Abra una hoja nueva en el autocad (QNEW).
2. Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla acadiso.dwt
3. Desactive la rejilla con la tecla de función (F7).
4. Dibuje el perfil mostrado y la línea de eje.
5. Cree un estilo de dimensionamiento para las cotas generales.
6. Cree un segundo estilo de dimensionamiento con tolerancia lateral (Desviación).
7. Realice los dimensionamientos correspondientes en el dibujo.
8. Inserte la tolerancia geométrica con línea directriz.
9. Configure una presentación en formato A4, unidades en milímetros.
10. Escale la vista de la presentación a escala 2:1



LISTA DE COTEJO DE LA AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD IV

ITEM	CRITERIO	SI	NO
1	Dibuja los perfiles		
2	Dibuja la línea de eje		
3	Crea estilo de dimensión		
4	Crea estilo de dimensión con tolerancia		
5	Inserta las cotas		
6	Inserta las cotas con tolerancia lateral		
7	Inserta tolerancia geométrica		
8	Configura presentación A4		
9	Modifica vista de presentación		
10	Escala vista de presentación		

Este manual autoformativo es el material didáctico más importante de la presente Asignatura, desarrollada para la modalidad virtual. Elaborado por el docente, orienta y facilita el autoaprendizaje de los contenidos y el desarrollo de las actividades propuestas en el sílabo.

Los demás recursos educativos del aula virtual complementan y se derivan del manual. Los contenidos multimedia ofrecidos utilizando videos, presentaciones, audios, clases interactivas, se corresponden a los contenidos del presente manual.

La modalidad te permite estudiar desde el lugar donde se encuentres y a la hora que más le convenga. Basta conectarte a la Internet, ingresar al campus virtual donde encontrarás todos tus ser-

vicios: aulas, videoclases, presentaciones animadas, biblioteca de recursos, muro y las tareas, siempre acompañado de tus docentes y amigos.

El modelo educativo de la universidad continental virtual es innovador, interactivo e integral, conjugando el conocimiento, la investigación y la innovación. Su estructura, organización y funcionamiento están de acuerdo a los estándares internacionales. Es innovador, porque desarrolla las mejores prácticas del e-learning universitario global; interactivo, porque proporciona recursos para la comunicación y colaboración síncrona y asíncrona con docentes y estudiantes; e integral, pues articula contenidos, medios y recursos para el aprendizaje permanente y en espacios Flexibles.



MANUALES AUTOFORMATIVOS

