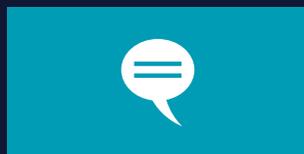
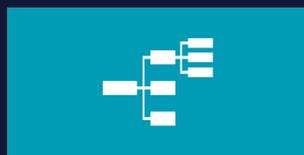
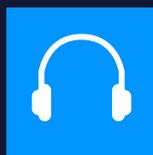




DIBUJO PARA DISEÑO DE INGENIERÍA II



Datos de catalogación bibliográfica

Dibujo para Diseño de Ingeniería II . Manual Autoformativo /
Jorge Revatta Espinoza–Huancayo:
Universidad Continental. Modalidad Virtual ; 2016.–128 p.

Datos de catalogación del CENDOC UC

Dibujo para Diseño de Ingeniería II . Manual Autoformativo
Jorge Revatta Espinoza

Primera edición
Huancayo, mayo de 2016

De esta edición

© Universidad Continental
Av. San Carlos 1795, Huancayo-Perú
Teléfono: (51 64) 481-430 anexo 7361
Correo electrónico: recursosucvirtual@continental.edu.pe
<http://www.continental.edu.pe/>

Versión e-book

Disponible en <http://repositorio.continental.edu.pe/>
ISBN electrónico N.º 978-612-4196-

Dirección: Emma Barrios Ipenza
Edición: Eliana Gallardo Echenique
Asistente de edición: Andrid Poma Acevedo
Asesora didáctica: Luisa Aquije de Lozano
Corrección de textos: Corina Delgado Morales
Diseño y diagramación: Francisco Rosales Guerra

Todos los derechos reservados. Cada autor es responsable del contenido de su propio texto.

Este manual autoformativo no puede ser reproducido, total ni parcialmente, ni registrado en o transmitido por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio sea mecánico, fotográfico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia, o cualquier otro medio, sin el permiso previo de la Universidad Continental.

ÍNDICE

 INTRODUCCIÓN	9
 DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA	10
 RESULTADO DE APRENDIZAJE	10
 UNIDADES DIDÁCTICAS	10
 TIEMPO MÍNIMO DE ESTUDIO	10
 UNIDAD I	
PROYECCIONES Y MODELADOS	11
 DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD I	11
 TEMA N° 1: PROYECCIÓN ORTOGONAL	14
1. PROYECCIÓN ORTOGONAL	14
2. REPRESENTACIÓN EN VISTAS	15
3. VISUALIZACIÓN 3D	16
 VÍDEO:	20
 TEMA N° 2: SÓLIDOS PRIMITIVOS	21
1. SÓLIDOS PRIMITIVOS	21
 VÍDEO	31
 LECTURA SELECCIONADA N° 1	32
 ACTIVIDAD FORMATIVA N° 1	34
 TEMA N° 3: MODELADO SÓLIDO	35
1. MODELADO SÓLIDO	35

2. OPERACIONES BOOLEAN	35
 VÍDEO	36
 TEMA N° 4 GENERACIÓN DE SÓLIDOS	37
1. SÓLIDOS SIMPLES	37
 VÍDEO	42
 LECTURA SELECCIONADA N° 2	43
 ACTIVIDAD FORMATIVA N° 2	44
 GLOSARIO DE LA UNIDAD I	45
 BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD I	46
 AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD I	47
 UNIDAD II MONTAJES	49
 DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD II	49
 TEMA N° 1: MODELADO DE MONTAJE	52
1. MODELADO DE MONTAJE	52
2. GENERACIÓN DE SÓLIDOS COMPLEJOS	53
 VÍDEO N° 5	56
 LECTURA SELECCIONADA N° 3:	57
 ACTIVIDAD FORMATIVA N° 3	60
 TEMA N° 2: EDICIÓN DE SÓLIDOS	61
1. EDICIÓN DE SÓLIDOS	61
 VÍDEO N° 6	66
 LECTURA SELECCIONADA N° 4:	67
 ACTIVIDAD FORMATIVA N° 4	69

	GLOSARIO DE LA UNIDAD II	70
	BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD II	72
	AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD II	73

UNIDAD III VISUALIZACIÓN Y ANIMACIÓN 75

	DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD III	75
---	---	----

TEMA N° 1: TÉCNICAS AVANZADAS DE VISUALIZACIÓN 78

1. TÉCNICAS AVANZADAS DE VISUALIZACIÓN 78

2. CREACIÓN DE MATERIALES 78

 VÍDEO N° 7 80

TEMA N° 2: ILUMINACIÓN 81

1. CREACIÓN DE LUCES 81

 VÍDEO N° 8: 83

 LECTURA SELECCIONADA N° 5: 84

 ACTIVIDAD FORMATIVA N° 5 86

TEMA N° 3: ANIMACIÓN TÉCNICA Y EN INGENIERÍA 88

1. ANIMACIÓN TÉCNICA Y EN INGENIERÍA 88

2. ANIMACIÓN DE CÁMARA 88

TEMA N° 4: PRODUCCIÓN 91

1. PRODUCCIÓN RENDER 91

 VÍDEO N° 10 92

 LECTURA SELECCIONADA N° 6: 93

 ACTIVIDAD FORMATIVA N° 6 95

	GLOSARIO DE LA UNIDAD III	96
	BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD III	97
	AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD III	98

UNIDAD I ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN 99

	DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD IV	99
---	--	----

	TEMA N° 1: ANÁLISIS DE DISEÑO	102
---	-------------------------------	-----

1. ANÁLISIS DE DISEÑO	102
-----------------------	-----

2. INTERFERENCIA Y PROPIEDADES GEOMÉTRICAS	103
--	-----

	TEMA N° 2: CONFIGURACIÓN	105
---	--------------------------	-----

1. CONFIGURACIÓN DEL ESPACIO PAPEL	105
------------------------------------	-----

 VÍDEO N° 11	106
---	-----

 LECTURA SELECCIONADA N° 7:	107
--	-----

 ACTIVIDAD FORMATIVA N° 7	110
--	-----

	TEMA N° 3: VISTAS EN CORTE	111
---	----------------------------	-----

1. VISTAS EN CORTE	111
--------------------	-----

2. GENERACIÓN DE SECCIONES	111
----------------------------	-----

	TEMA N° 4: COMPOSICIÓN	113
---	------------------------	-----

1. COMPOSICIÓN DEL PLANO DE IMPRESIÓN	113
---------------------------------------	-----

 VÍDEO N° 12	116
---	-----

 LECTURA SELECCIONADA N° 8:	117
--	-----

 ACTIVIDAD FORMATIVA N° 8	119
--	-----

	GLOSARIO DE LA UNIDAD IV	121
---	--------------------------	-----

 BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD IV	122
 AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD IV	123
 ANEXOS: CLAVES DE LAS AUTOEVALUACIONES	124



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 consideraron 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 las mejoras y los avances en el hardware y software de computadoras. Recientemente, conforme con las herramientas basadas en la computadora, han avanzado aún más, así 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 el análisis cinemático y métodos del elemento finito para sistemas de esfuerzos, de fluidos, magnéticos y térmicos.

Dibujo para Diseño de Ingeniería II es la segunda asignatura de una secuencia de dos, es una asignatura básica para los estudiantes del segundo ciclo, tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de modelar tridimensionalmente dispositivos de ingeniería en montajes, graficar vistas, secciones y configurar el plano de impresión empleando con eficiencia las herramientas en 3D de un software CAD.

Los contenidos propuestos en este material de estudio, sintetizan diversos temas que la ingeniería requiere para presentar los gráficos, alineados con los estándares internacionales.

Esta segunda asignatura está organizada en cuatro unidades establecidas en el sílabo: Unidad I: Proyecciones y modelados, Unidad II: Montajes, Unidad III: Visualización y animación y Unidad IV: Análisis y presentación.

El presente Manual Autoformativo organiza los contenidos, partiendo de los conocimientos básicos de las proyecciones y vistas ortogonales, diferentes estrategias de generación de sólidos, aplicación de materiales y luces para una presentación fotorrealística, análisis de interferencias y configuración de presentaciones para impresión.

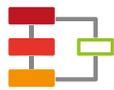


DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA



RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de modelar dispositivos de Ingeniería en montajes, graficar vistas, secciones y configurar el plano de impresión, empleando con eficiencia las herramientas de un software CAD.



UNIDADES DIDÁCTICAS

UNIDAD I	UNIDAD II	UNIDAD III	UNIDAD IV
PROYECCIONES Y MODELADOS	MONTAJES	VISUALIZACIÓN Y ANIMACIÓN	ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN



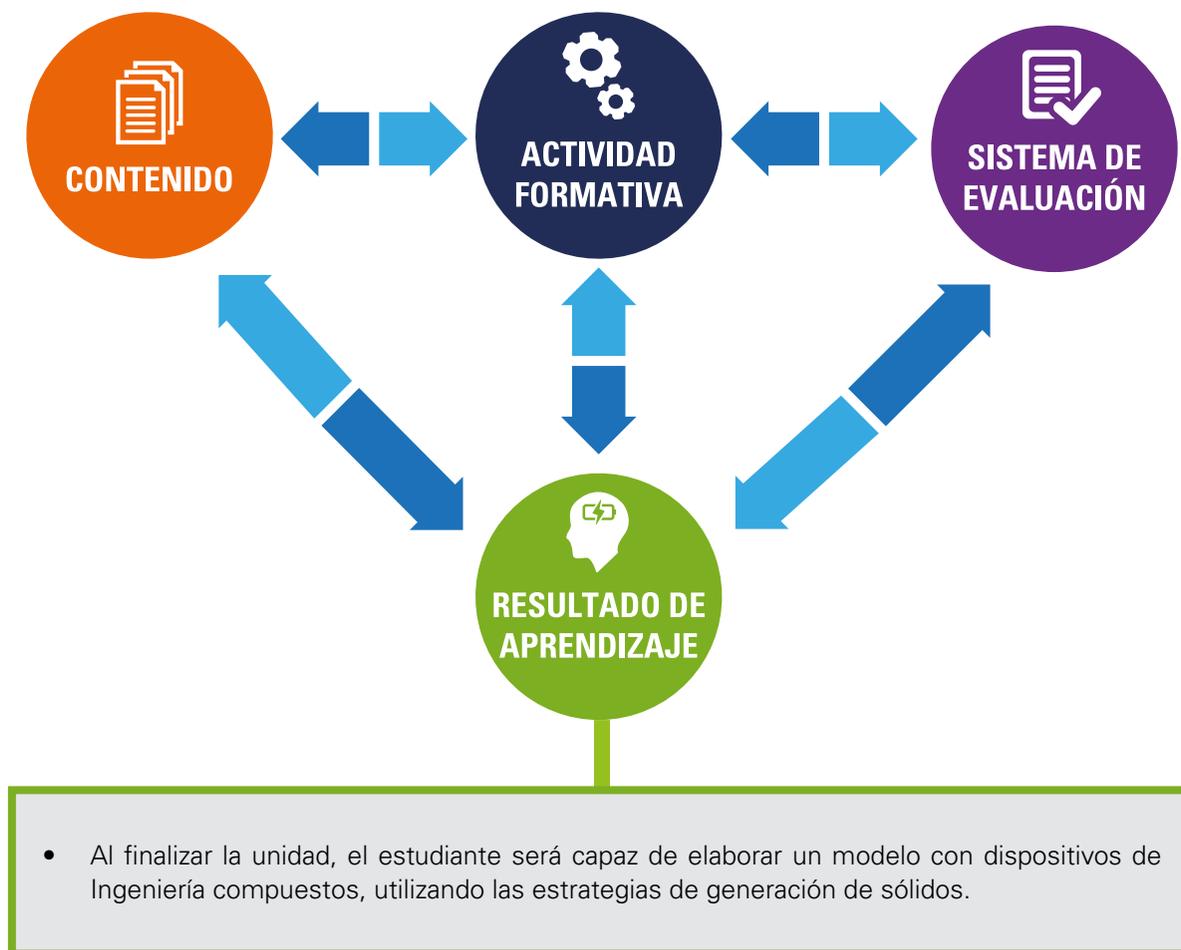
TIEMPO MÍNIMO DE ESTUDIO

UNIDAD I	UNIDAD II	UNIDAD III	UNIDAD IV
1a. semana y 2a. semana	3a. semana y 4a. semana	5a. semana y 6a. semana	7a. semana y 8a. semana
16 horas	16 horas	16 horas	16 horas

UNIDAD I

PROYECCIONES Y MODELADOS

DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD I



CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS (HABILIDADES Y ACTITUDES)	SISTEMA DE EVALUACIÓN (TÉCNICAS Y CRITERIOS)
<p>Tema N° 1 : Proyección ortogonal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Proyección ortogonal 2 Representación en vistas 3 Visualización 3D <p>Tema N° 2 : Sólidos primitivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Sólidos primitivos <p>Tema N° 3 : Modelado sólido</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Modelado sólido 2 Operaciones boolean <p>Tema N° 4 Generación de sólidos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Sólidos simples 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica la técnica de la proyección ortogonal y su representación en vistas. Utiliza las herramientas de visualización 3D para la modelación de sólidos primitivos. Reconoce los diferentes detalles, considerados en el modelado sólido. Aplica las operaciones boolean para la generación de sólidos simples. 	<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. Prueba teórico-práctica individual. Actividades colaborativas y tutorizadas. <p>Los criterios de evaluación de la lista de cotejos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Entrega puntual del trabajo. Uso adecuado de las herramientas de modificación (mover y rotar). Modelado con precisión de los diferentes volúmenes. Correcto uso de las operaciones.

RECURSOS:



Tema N° 1: Visualización de objetos en 3D

<https://youtu.be/YSSMnmwxIF8> 

Tema N° 2: Sólidos primitivos

<https://youtu.be/bPKVx5RQ2Js> 

Tema N° 3: Operaciones booleanas

<https://youtu.be/tRj7yqF7t5k> 

Tema N° 4: Extrusión y revolución

<https://youtu.be/8uKWp81MANI> 



DIPOSITIVAS ELABORADAS POR EL DOCENTE

Lectura complementaria

Lectura seleccionada N° 1

Cárdenas , J. Métodos de proyección para la representación de objetos (Pág. 5).

Lectura seleccionada N° 2

Álvarez, D. Modelado de sólidos. (Pág. 17).



INSTRUMENTO
DE EVALUACIÓN

Lista de cotejo



BIBLIOGRAFÍA
(BÁSICA
Y COMPLEMENTARIA)

BÁSICA

LIEU, D. *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:
PROYECCIÓN ORTOGONAL

En el presente tema, abordaremos los conceptos sobre la importancia de la proyección ortogonal como medio gráfico en el dibujo de ingeniería, la representación en vistas que nos permitirá identificar un volumen desde distintos puntos de vista, especialmente las seis vistas ortogonales y la visualización 3D que nos permitirá ,no solamente movernos en el espacio, sino también modificar su expresión externa.

1. PROYECCIÓN ORTOGONAL

En una proyección ortogonal, la imagen de un objeto se compone de puntos proyectados desde puntos individuales en el objeto hacia el plano de observación de modo que la proyección de cada punto es perpendicular al plano de observación.

Una imagen creada, de esta manera, tiene dos ventajas: una es que la imagen es fácil de crear debido a que no tiene que preocuparse sobre definir la ubicación u orientación del plano de observación, con relación a la línea de visión. La otra ventaja es que al girar el objeto de forma que un borde del objeto sea paralelo al plano de observación, la imagen de este borde muestra su longitud real.

En sentido estricto, la proyección ortogonal no representa con precisión una imagen de la forma en que luce un objeto real. En la proyección ortogonal, todas las partes del objeto aparecen a la misma escala, sin importar qué tan lejos se coloque el objeto del plano de observación.

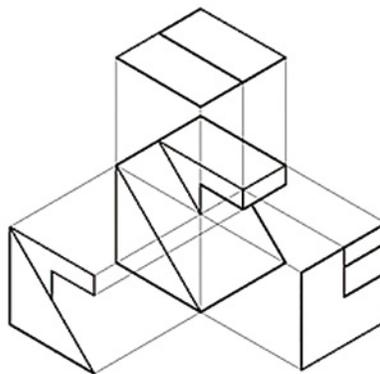


Figura N° 1

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Una proyección ortogonal de un objeto es un dibujo bidimensional de ese objeto, como aparecería en un plano de observación. Para obtener una vista diferente del objeto, necesita mover el plano de observación a un sitio diferente.

Sin embargo, una sola vista de un objeto no suele ser suficiente para especificar todos sus rasgos y dimensiones por completo. Para definir completamente la geometría tridimensional de un objeto, es necesario representarlo en vistas múltiples. Esto quiere decir que debe haber un plano de observación para cada una de las vistas. La especificación de la ubicación y orientación de cada uno de los planos de observación adicionales se debe hacer de manera estandarizada de modo que sea fácil extraer imágenes bidimensionales del objeto (Jensen, 2004).

2. REPRESENTACIÓN EN VISTAS

Para definir por completo la mayor parte de los objetos, sólo se requieren tres vistas. Una caja de cristal produce seis vistas diferentes de un objeto: frontal, superior, lateral izquierda, lateral derecha, inferior y posterior. Estas vistas se conocen como las seis vistas ortogonales estándar. Si bien no hay reglas definidas con respecto de cuáles vistas se deben incluir o excluir en un dibujo de ingeniería formal, hay una configuración preferida: las vistas frontal, superior y lateral derecha.

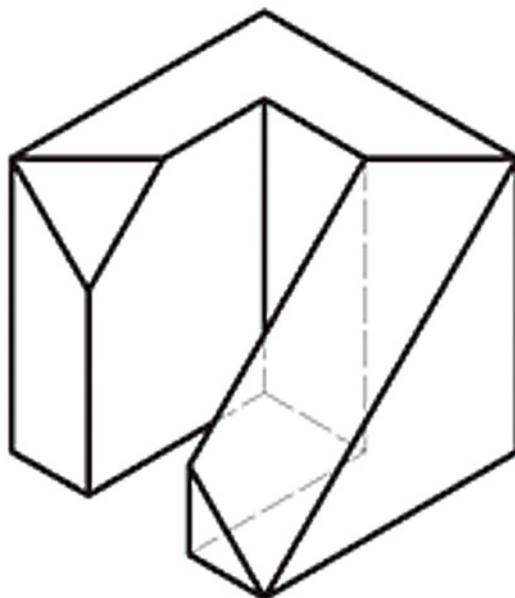


Figura N° 2

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Las líneas discontinuas, que se observan en las vistas, representan rasgos o bordes internos que están obstruidos por el objeto. Estos rasgos o bordes obstruidos se denominan líneas ocultas. Las líneas ocultas, que se denotan como líneas discontinuas espaciadas igualmente en un dibujo, representan los bordes de un objeto o sus rasgos que no se pueden ver en el objeto real, pero que serían visibles si el objeto estuviera parcialmente transparente. Las líneas ocultas se utilizan para enfatizar la geometría no vista de un objeto y, así, agilizar la interpretación de su presentación. Las líneas ocultas también se utilizan para reducir la necesidad de crear vistas adicionales.

Las líneas de centro no se pueden ver en el objeto real, pero se deben incluir en el dibujo para identificar donde se ubica el centro del agujero circular en el objeto.

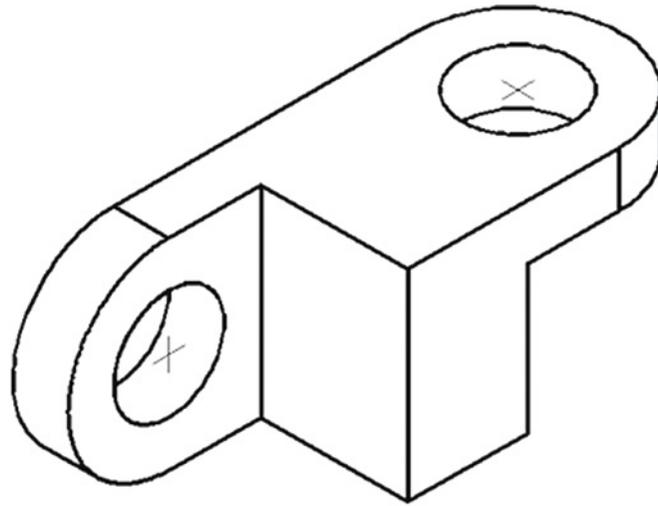


Figura N° 3
Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Una marca central, que es la vista del extremo de una línea de centro, se identifica por una cruz o ángulo recto. En general, las líneas de centro y las marcas centrales se utilizan en donde el arco de una superficie cilíndrica es de 180° o mayor, aunque se pueden utilizar para arcos menores, según se requiera para mayor claridad en un dibujo (Jensen, 2004).

3. VISUALIZACIÓN 3D

PUERTOS DE VISTA (VPORTS)

Divide el área gráfica en varias ventanas, cada una de las cuales se puede configurar en distintos puntos de vista, de un mismo espacio modelo.

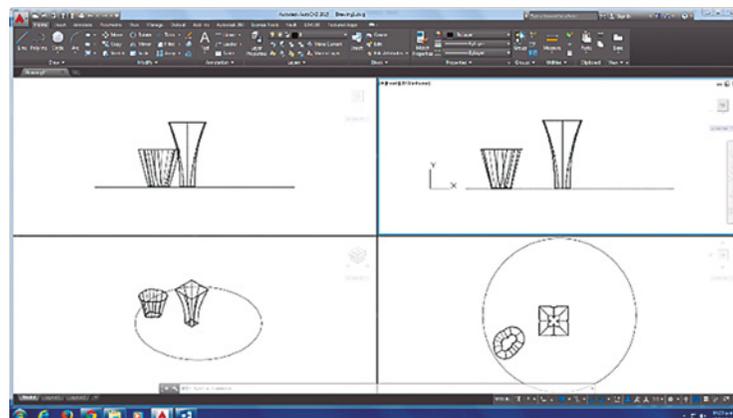


Figura N° 4
Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Para ello, utilizamos el comando VPORTS, donde aparece una ventana gráfica como la que se muestra, en la que debemos seleccionar si las ventanas trabajarán en 2D o 3D, luego definir el número de divisiones para el área de trabajo.

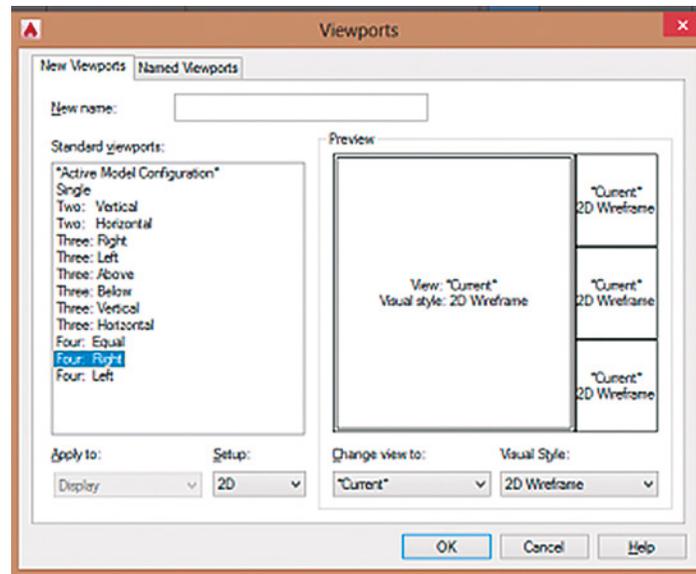


Figura N° 5
Fuente: Jorge Revatta Espinoza

PUNTOS DE VISTA (VIEW)

Despliega una lista de vistas disponibles, con las seis vistas ortográficas y cuatro vistas isométricas.



Es importante tener en cuenta que el orden de distribución de las vistas ortogonales es sobre la base de la vista frontal (Front), que es la que corresponde a la dirección del eje X. Basados en esta posición, tenemos las dos vistas complementarias, la vista de la derecha (Right) y la vista superior (Top).

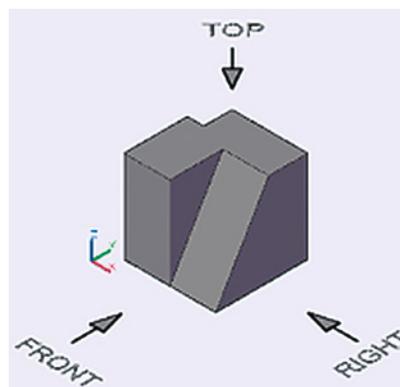
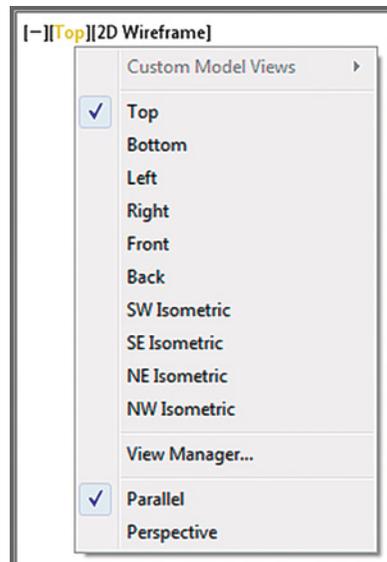


Figura N° 6
Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Al iniciar una hoja nueva en el Autocad, ésta se abre en la vista superior (Top), con posición perpendicular al plano XY. También debemos recordar que las entidades lineales (línea, polilínea, rectángulo y polígono) y curvas (círculo, arco y elipse) se dibujan en el plano XY.



Además de utilizar el comando VIEW, para seleccionar las vistas ortográficas, el Autocad dispone de una lista desplegable que se encuentra al lado superior izquierdo. Al utilizar las vistas ortogonales con este procedimiento, no solamente cambian las vistas, sino también el sistema de coordenadas UCS, modifica su posición, mostrándonos siempre el plano XY, adaptado a la vista seleccionada.

HERRAMIENTAS DE NAVEGACIÓN 3D

Son una serie de comandos ubicados en la esquina superior derecha, el Cubo y la Barra de navegación que nos permiten modificar las vistas y manipular los objetos tridimensionales en tiempo real.

El cubo de navegación se activa con el comando CUBE.



Este cubo nos da la posibilidad de movernos en las diferentes vistas, pero, sin alterar la posición del sistema de coordenadas UCS, a diferencia de la lista desplegable del lado superior izquierdo.

La barra de navegación se activa con el comando NAVBAR.

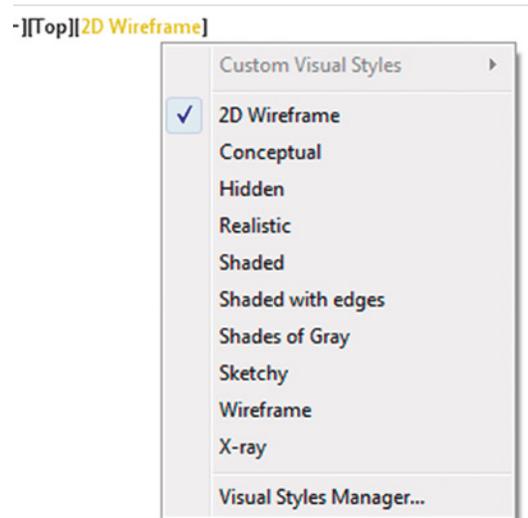


En esta barra, encontramos los comandos más utilizados para la navegación en 3D:

- Full Navigation Wheel. Provee el acceso a las herramientas de navegación general y especializada.
- Pan. Se utiliza para encuadrar el dibujo en el área gráfica. El movimiento es horizontal.
- Zoom. Realiza el acercamiento o alejamiento. Podemos escoger de la lista la opción de zoom requerida.
- Orbit. Rota la vista en el espacio 3D. La opción Orbit gira restringido a un eje vertical u horizontal, mientras que Free Orbit gira en cualquier dirección.
- ShowMotion. Provee una secuencia de vistas que se pueden utilizar para animaciones o presentaciones.

ESTILO DE VISUALIZACIÓN DE OBJETOS 3D

Permite visualizar, de un modo más adecuado, los objetos tridimensionales con las aristas visibles, con líneas ocultas o con caras sombreadas.



2D Wireframe. Estructura alámbrica 2D muestra los objetos, utilizando líneas y curvas para representar los contornos.

Conceptual. Muestra los objetos con sombreado suave y el estilo de cara Gooch. El estilo de cara Gooch crea transiciones entre colores fríos y cálidos, en lugar de colores oscuros y claros. El efecto es menos realista, pero hace que resulte más fácil ver los detalles del modelo.

Hidden, oculto. Muestra los objetos mediante una representación de estructura alámbrica y oculta las líneas que representan las caras posteriores.

Realistic, realista, muestra los objetos con sombreado suave y materiales.

Shaded, sombreado, muestra los objetos con sombreado suave.

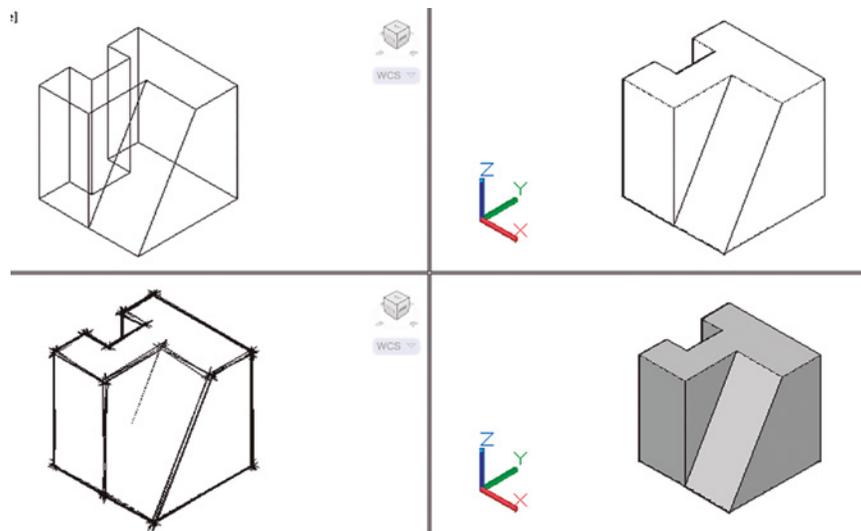


Figura N° 7

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Shaded with Edges, sombreado con aristas. Muestra los objetos con sombreado suave y aristas visibles.

Shades of Gray, tonos de gris. Muestra los objetos con sombreado suave y tonos de gris monocromáticos.

Sketchy, esbozo. Muestra los objetos con un efecto de boceto dibujado a mano, mediante los modificadores de arista alargamientos de línea y fluctuación.

Wireframe, estructura alámbrica. Muestra los objetos, utilizando líneas y curvas para representar los contornos.

X-ray. Muestra los objetos con transparencia parcial.



Visualización de objetos 3D

<https://youtu.be/YSSMnmwxIF8>

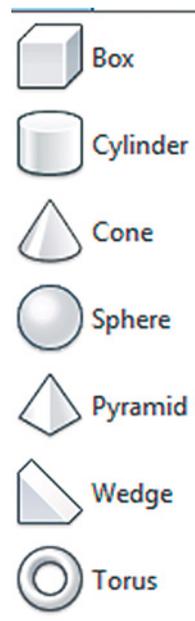
En el siguiente vídeo, usted podrá ampliar la información acerca de los contenidos que se han abordado en el presente tema.

TEMA N° 2: SÓLIDOS PRIMITIVOS

La primera aproximación hacia la modelación y manipulación de objetos tridimensionales es, a través de los sólidos primitivos. El software nos muestra una gama de siete sólidos primitivos disponibles, para que en combinación podamos agruparlos y tener una idea sobre la modelación. Se consideran primitivos, debido a su generación básica sobre la base de parámetros geométricos.

1. SÓLIDOS PRIMITIVOS

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



Un sólido es un cuerpo lleno en su interior y se caracterizan por su facilidad de uso. El primer grupo de sólidos se denominan sólidos primitivos, porque son los volúmenes básicos de la geometría y se controlan cada uno con sus parámetros correspondientes (Gindis, 2012).

En la lista tenemos:

Box o prisma rectangular: Área de la base y altura.

Cilindro: Área de la base (circular o elíptico) y altura.

Cono: Área de la base (circular o elíptico), altura y área de la tapa superior.

Esfera: Radio.

Pirámide: Área de la base (poligonal) y altura.

Cuña: Área de la base y altura.

Toro: Radio del toro y radio del tubo.

CUBO (BOX)

Crea un box sólido en 3D. La base del box se dibuja siempre paralelo al plano XY. La altura del box se especifica en dirección al eje Z. Se puede ingresar en la altura valores positivos o negativos.

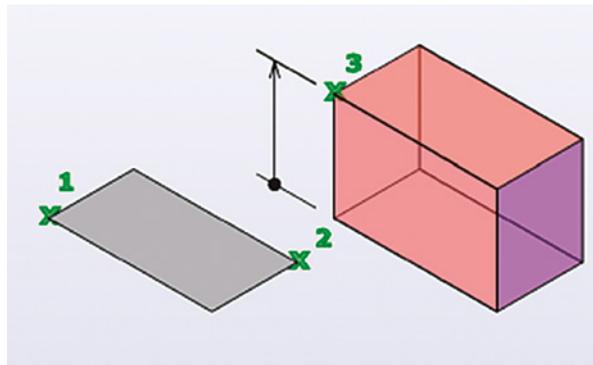


Figura N° 8
Fuente: Autodesk, Inc.

Procedimientos:

1. Con dos puntos de la base y altura:

Box

Specify first corner: Primera esquina

Specify other corner: Esquina opuesta

Specify height: Ingresar altura

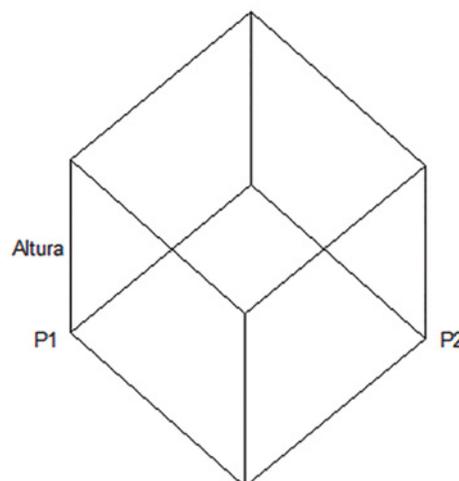


Figura N° 9
Fuente: Jorge Revatta Espinoza

2. Conociendo las tres dimensiones:

Box

Specify first corner: Primera esquina

Specify other corner [Length]: L

Specify length: Ingresar largo

Specify width: Ingresar ancho

Specify height: Ingresar altura

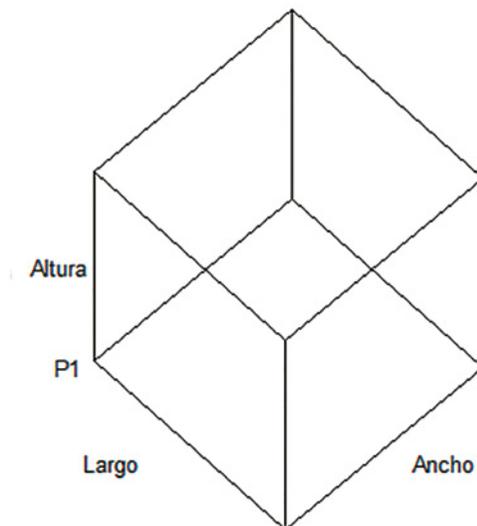


Figura N° 10

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

CILINDRO (CYLINDER)

Crea un cilindro sólido en 3D. La base del cilindro se dibuja siempre paralela al plano XY. La altura del cilindro en dirección al eje Z. Se pueden crear cilindros de base circular o de base elíptica.

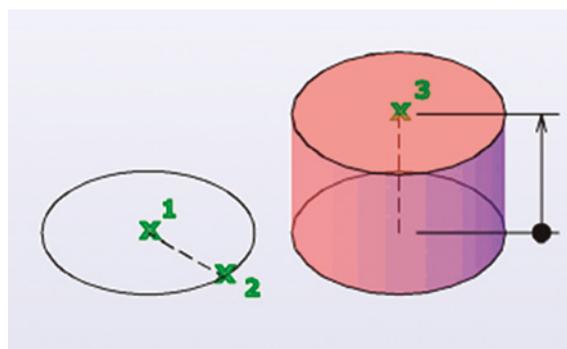


Figura N° 11

Fuente: Autodesk, Inc.

Procedimientos:

1. Cilindro de base circular:

Cylinder

Specify center point of base: Punto centro de la base

Specify base radius: Radio de la base

Specify height: Ingresar altura

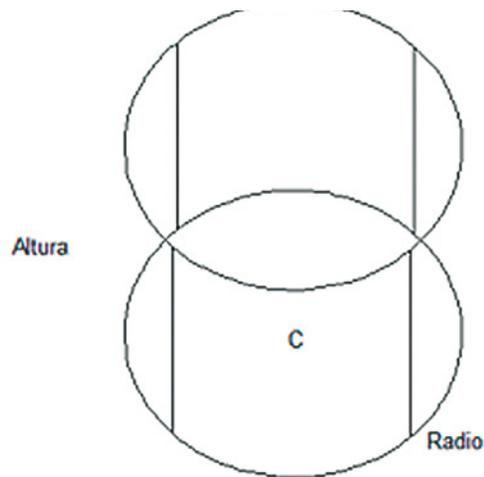


Figura N° 12

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

2. Cilindro de base elíptica:

Cylinder

Specify center point [Elliptical]: E

Specify endpoint of first axis [Center]: C

Specify center point: Punto centro de la base

Specify distance to first axis: Ingresar primer radio

Specify endpoint of second axis: Ingresar segundo radio

Specify height: Ingresar altura

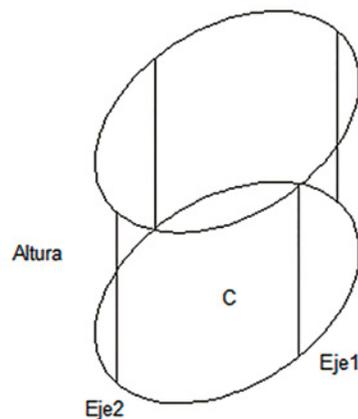


Figura N° 13

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

CONO (CONE)

Crea un cono sólido en 3D. La base del cono se dibuja siempre paralelo al plano XY. La altura del cono en dirección al eje Z. Se pueden crear conos de base circular o de base elíptica. Así, también, conos truncos.

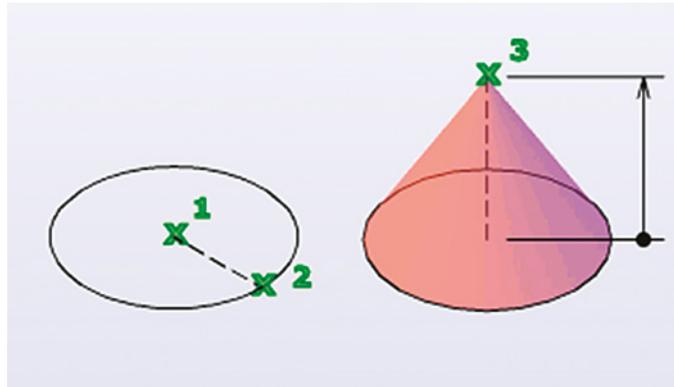


Figura N° 14
Fuente: Autodesk, Inc.

Procedimientos:

1. Cono de base circular:

Cone

Specify center point of base: Punto centro de la base

Specify base radius: Radio de la base

Specify height: Ingresar altura

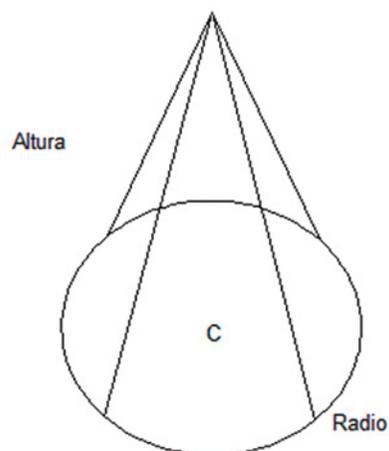


Figura N° 15
Fuente: Jorge Revatta Espinoza

2. Cono de base elíptica:

Cone

Specify center point [Elliptical]: E

Specify endpoint of first axis [Center]: C

Specify center point: Punto centro de la base

Specify distance to first axis: Ingresar primer radio

Specify endpoint of second axis: Ingresar segundo radio

Specify height: Ingresar altura

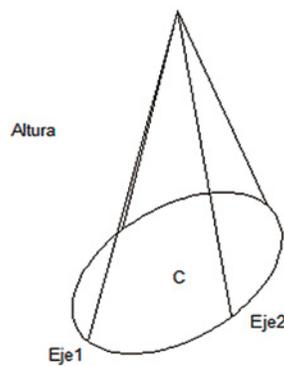


Figura N° 16

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

3. Cono trunco de base circular:

Cone

Specify center point of base: Punto centro de la base

Specify base radius: Radio de la base

Specify height [Top radius]: T

Specify top radius: Radio superior

Specify height: Ingresar altura

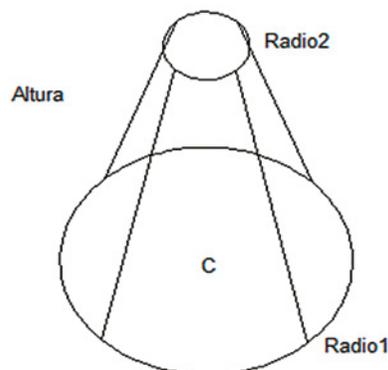


Figura N° 17

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

4. Cono trunco de base elíptica:

Cone

Specify center point [Elliptical]: E

Specify endpoint of first axis [Center]: C

Specify center point: Punto centro de la base

Specify distance to first axis: Ingresar primer radio

Specify endpoint of second axis: Ingresar segundo radio

Specify height [Top radius]: T

Specify top radius: Radio superior

Specify height: Ingresar altura

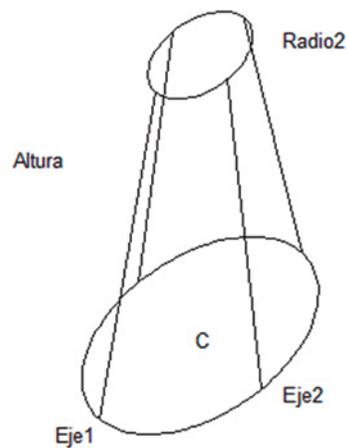


Figura N° 18

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

ESFERA (SPHERE)

Crea una esfera sólida en 3D. Se debe especificar el punto centro y el radio de la esfera.

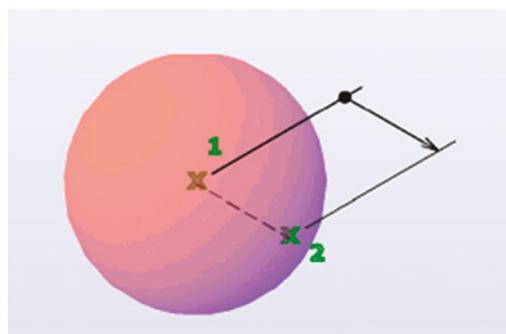


Figura N° 19

Fuente: Autodesk, Inc.

Procedimiento:

1. Esfera con radio:

Sphere

Specify center point: Punto centro

Specify radius: Radio

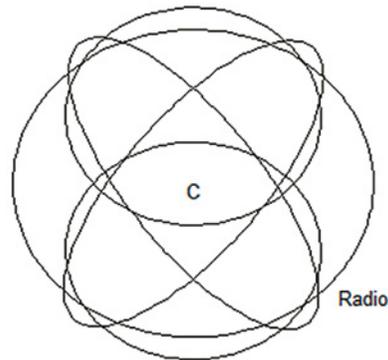


Figura N° 20

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

PIRÁMIDE (PYRAMID)

Crea una pirámide sólida en 3D, de base poligonal. Por defecto, una pirámide se define por el punto centro de la base, un punto medio en una de las aristas (radio circunscrito) y la altura.

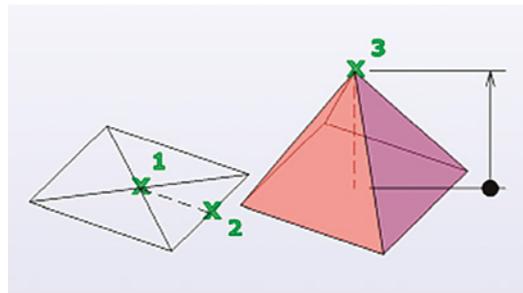


Figura N° 21

Fuente: Autodesk, Inc.

Procedimiento:

1. Pirámide con radio circunscrito:

Pyramid

Specify center point of base [Sides]: S

Enter number of sides: Ingrese número de lados

Specify center point of base: Punto centro de la base

Specify base radius: Radio circunscrito de la base

Specify height: Ingresar altura

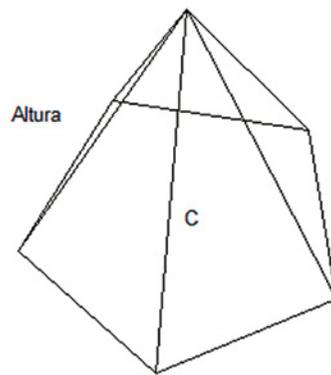


Figura N° 22
Fuente: Jorge Revatta Espinoza

CUÑA (WEDGE)

Crea una cuña sólida en 3D. La base de la cuña se dibuja siempre paralelo al plano XY. La altura de la cuña se especifica en dirección con el eje Z. Se puede ingresar en la altura valores positivos o negativos.

Procedimientos:

1. Con dos puntos de la base y altura:

Wedge

Specify first corner: Primera esquina

Specify other corner: Esquina opuesta

Specify height: Ingresar altura

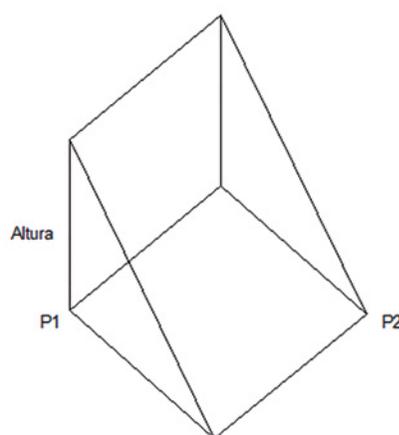


Figura N° 23
Fuente: Jorge Revatta Espinoza

2. Conociendo las tres dimensiones:

Wedge

Specify first corner: Primera esquina

Specify other corner [Length]: L

Specify length: Ingresar largo

Specify width: Ingresar ancho

Specify height: Ingresar altura

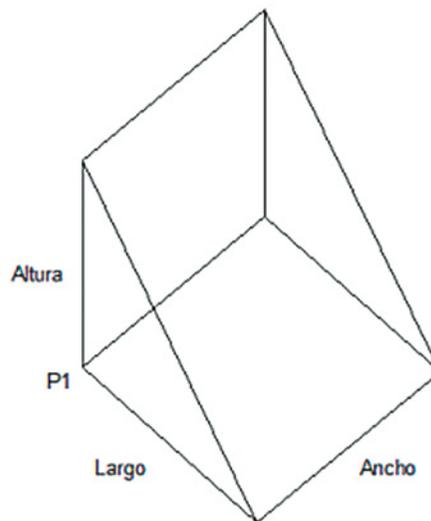


Figura N° 24
Fuente: Jorge Revatta Espinoza

TOROIDE (TORUS)

Crea un toroide sólido en 3D. Se debe especificar el punto centro del toroide, el radio del toroide y luego el radio del tubo.

Procedimiento:

1. Toroide con radio

Torus

Specify center point: Punto centro

Specify radius: Radio del toroide

Specify tube radius: Radio del tubo

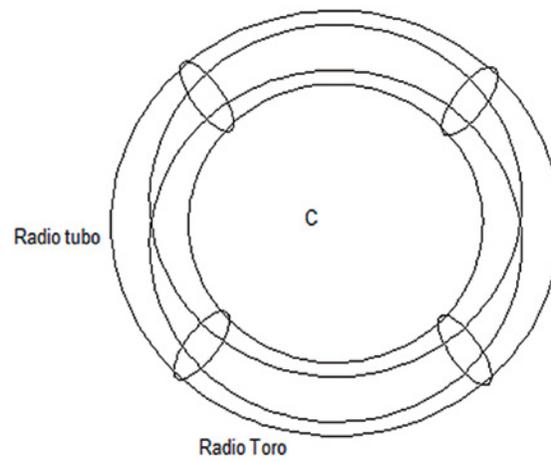


Figura N° 25
Fuente: Jorge Revatta Espinoza

 VÍDEO

Sólidos primitivos

<https://youtu.be/bPKWx5RQ2Js>

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



MÉTODOS DE PROYECCIÓN PARA LA REPRESENTACIÓN DE OBJETOS

Cárdenas, J. (Pág. 5).

La representación gráfica de un objeto, puede ser tridimensional o bidimensional, la cual permite estructurar la creación y ejecución de cualquier proyecto de carácter técnico, pasando por la concepción de la idea hasta la ejecución final. Esto implica que la representación gráfica incluya todos los detalles necesarios para aclarar cualquier tipo de duda que surja en el proceso o desarrollo del proyecto. Para la realización adecuada de la representación de los objetos se utilizan varios métodos de proyección, los cuales tienen sus propias características, méritos y desventajas.

En los numerosos campos técnicos y sus etapas de desarrollo, a menudo es necesario proporcionar dibujos de fácil lectura. Estos dibujos denominados representaciones pictóricas, entregan una vista tridimensional de un objeto esta suele ser la opción más adecuada para mostrar el producto final plasmado en un plano o para describir de forma general aspectos relacionados con la forma, tamaño y aspecto final. Las representaciones pictóricas o también conocida como tridimensional pueden limitar la comprensión o visualización de detalles importantes. Estas posibles "limitantes" dan paso al uso de herramientas tales como representaciones ortogonales o también conocidas como bidimensionales, que permiten desglosar el objeto en partes convenientemente visibles, técnicamente llamadas vistas las cuales muestran en detalle características del objeto, para la ejecución de estas es necesario el conocimiento del método de proyección. El dibujo técnico corriente consiste en una representación ortogonal la cual se utilizan proyecciones de una o varias vistas del objeto, cuidadosamente elegidas, con las cuales es posible definir completamente su forma y características.

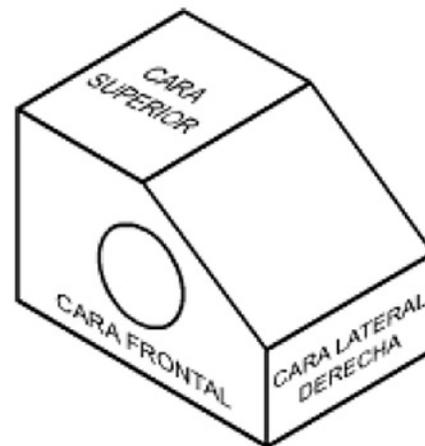


Figura N° 26

Fuente: Javier Cárdenas León

Las representaciones pictóricas son útiles en procesos de diseño, montajes industriales y en catálogos de productos técnicos. En las representaciones pictóricas existen proyecciones que permiten representar el objeto tridimensionalmente y muestran tres de sus caras principales:

Las representaciones pictóricas se puede clasificar en: Proyección en perspectiva, Proyección oblicua y Proyección axonométrica.

Proyección en perspectiva

La proyección en perspectiva es un método que permite representar los objetos, tal como los visualiza un observador, mas no como son en realidad, en este tipo de representación se afectan dimensionalmen-

te las partes más cercanas a los puntos de fuga lo que implica en términos prácticos que no se guarde una debida proporción y para efectos del dibujo técnico, dimensiones mayores cercanas al punto de fuga, pueden visualizarse más pequeñas que dimensiones menores alejadas del punto de fuga. En la proyección en perspectiva, se generan visuales que convergen en un punto común conocido como punto de fuga y, por lo cual, se genera una sensación de profundidad en el dibujo.

Proyección oblicua

En la proyección oblicua, también conocida como proyección caballera, el plano frontal y las líneas paralelas a este, están en verdadera magnitud, lo que quiere decir que dos dimensiones del objeto a representar, se proyectan en verdadera longitud (el alto y el ancho) y la tercera dimensión (la profundidad) con un coeficiente de reducción dado que forma un ángulo de 45° con la horizontal. Claro está que dicho coeficiente de reducción es establecido por el dibujante para evitar el efecto de alargamiento del objeto, generalmente se fija en 1:2.

Proyección axonométrica

La proyección axonométrica es un método o sistema de representación gráfica, que permite representar objetos mediante la proyección en los tres ejes de referencia. En este método, las caras del objeto rectangular están inclinadas con relación al plano horizontal. La representación de un objeto, por medio de varias vistas, es conocido como representación ortogonal,

este sistema es muy empleado en planos técnicos, dado que permite conocer múltiples dimensiones, detalles constructivos y demás aspectos importantes del objeto plasmado en un plano, que generalmente no son claras de establecer en una proyección isométrica. En un objeto tridimensional se pueden establecer seis vistas principales, ellas serán la vista frontal, la vista posterior, la vista superior, la vista inferior, la vista derecha y la vista izquierda, tal como se muestran en la siguiente imagen. Vista A: Vista frontal Vista B: Vista superior Vista C: Vista derecha o lateral derecha Vista D: Vista izquierda o lateral izquierda Vista E: Vista inferior Vista F: Vista posterior.

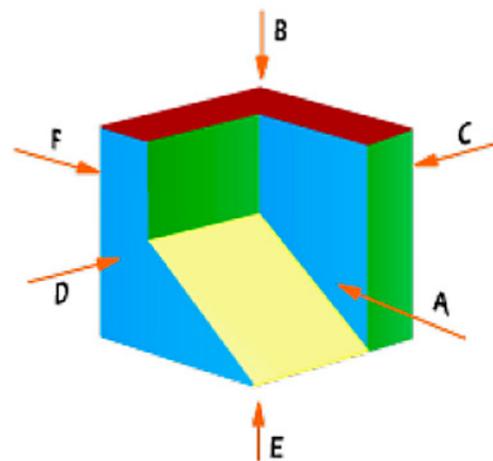


Figura N° 27

Fuente: Javier Cárdenas León

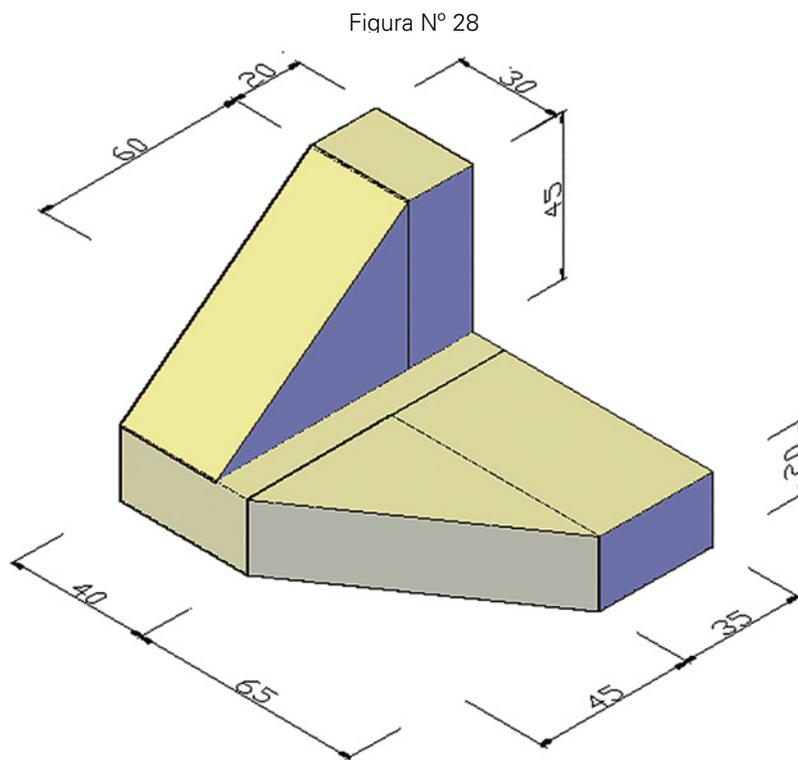


ACTIVIDAD FORMATIVA N° 1

Elabora modelados de volúmenes, utilizando el agrupamiento de sólidos primitivos en el espacio 3D.

INSTRUCCIONES

1. Abra una hoja nueva en el Autocad (NEW).
2. Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla *acadiso3D.dwt*
3. Utilizando los comandos de inserción de sólidos primitivos y los comandos necesarios de modificación (MOVE, ROTATE), realice la agrupación de los siguientes sólidos que representan una escuadra de apoyo.



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

TEMA N° 3: MODELADO SÓLIDO

Para utilizar el término de modelado sólido, en sentido propio, debemos iniciar un dibujo, teniendo determinadas estrategias de modelación. La primera estrategia de modelación importante por conocer es la aplicación de las operaciones booleanas al conjunto de sólidos primitivos, para que puedan surgir modelados de mediana complejidad.

1. MODELADO SÓLIDO

El modelado sólido paramétrico es una forma de modelado basado en rasgos o características que permiten que el diseñador cambie las dimensiones de una parte o de un montaje rápida y fácilmente. Casi todos los modelados sólidos utilizan bosquejos bidimensionales 2D como base para crear rasgos sólidos. Los bosquejos se hacen en el plano XY con un editor de bosquejos 2D. Cuando se elige el plano de bosquejado, algunos modeladores reorientarán la vista de manera que vea directamente al plano de bosquejado 2D.

Antes de que se pueda crear una característica o rasgo sólido mediante extrusión o rotación, el perfil final de la forma debe ser un bucle cerrado. Los segmentos de línea adicionales, espacios libres entre los segmentos de líneas, o líneas sobrepuestas crean problemas debido a que el software no puede determinar los límites del sólido en el modelo (Lieu, 2011).

CREACIÓN DEL SÓLIDO

Un bosquejo terminado que se utiliza para crear un sólido se denomina perfil. Un modelo sólido simple se puede crear a partir del perfil mediante un proceso conocido como extrusión. Imagine el perfil de la curva siendo jalado directamente desde el plano de bosquejado. El sólido que se forma está limitado por las superficies barridas en el espacio por el perfil conforme se jala a lo largo de la ruta (Jensen, 2004).

Se puede crear un modelo diferente, a partir del perfil, mediante un proceso denominado revolución. Para crear un sólido girado, una curva del perfil se gira con respecto de un eje. El proceso es similar a crear una vasija. El perfil de una parte girada también es plano y el eje de revolución se encuentra en el plano del perfil.

2. OPERACIONES BOOLEANAS

Las denominadas operaciones booleanas se utilizan para obtener sólidos combinados en base de la unión, sustracción o intersección entre dos sólidos. (Gindis, 2012)



Figura N° 29
Fuente: Autodesk, Inc.

UNIÓN: Crea un sólido compuesto por la unión o adición de dos sólidos. La selección de los sólidos es en cualquier orden.

Procedimiento:

Unión

Select objects: Seleccionar sólidos

enter

SUBTRACT: Crea un sólido compuesto por la diferencia de dos sólidos. Primero se selecciona el sólido que permanece, luego se selecciona el sólido que se sustrae. El segundo sólido desaparece, incluyendo la intersección.

Procedimiento:

Subtract

Select objects: Seleccionar sólido operador A

Enter

Select objects: Seleccionar sólido operador B

Enter

INTERSECT: Crea un sólido compuesto, a partir de la intersección de dos sólidos. La selección de los sólidos es en cualquier orden.

Procedimiento:

Intersect

Select objects: Seleccionar sólidos

enter



VÍDEO

Operaciones booleanas

<https://youtu.be/tRj7yqF7t5k>

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

TEMA N° 4: GENERACIÓN DE SÓLIDOS

A medida que vayamos modelando sólidos, nos encontraremos con volúmenes que no se pueden resolver solamente utilizando las operaciones booleanas. Para ellos es importante conocer la segunda estrategia de modelación, que consiste en identificar y dibujar primero el perfil o la sección y, a partir de éstos, utilizar los comandos de extrusión o revolución. Con estos procedimientos, abarcaremos otro grupo de volúmenes en la modelación.

1. SÓLIDOS SIMPLES

El Sistema de Coordenadas es el ícono que controla las direcciones de los ejes X, Y y Z. La ubicación adecuada del sistema de coordenadas es importante puesto que, para la generación de objetos tridimensionales, los perfiles se dibujan en el plano XY y la generación se realiza hacia el eje Z. (Gindis, 2012)

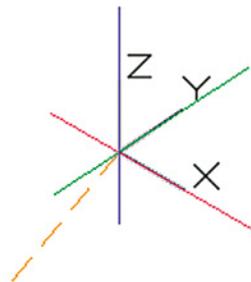


Figura N° 30
Fuente: Autodesk, Inc.

POLILÍNEA (PLINE)

Crea una secuencia conectada de segmentos de línea o de arcos en el plano XY.

Al inicio de cada segmento, se determina el tipo de trazo (línea o arco) y también se puede determinar el grosor de línea.

EDICIÓN DE POLILÍNEA (PEDIT)

Despliega una relación de opciones de edición que se pueden realizar con una polilínea.

- Cerrar
- Unir
- Ancho
- Editar vértice
- Convertir a curva suavizada

En el caso de seleccionar un objeto que no es polilínea para la edición, nos preguntaMOS si deseamos convertirlo para continuar con la edición.

UNIR (JOIN)

Una diferentes objetos quebrados, si se selecciona una polilínea convierte todos los segmentos a polilínea.

- Para que pueda unir diferentes segmentos de línea, éstos deben encontrarse alineados necesariamente.



Figura N° 31

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Para unir polilíneas, todas las porciones de polilíneas deben estar en contacto continuo por el vértice.



Figura N° 32

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

CONTORNO (BOUNDARY)

Genera un contorno cerrado polilínea o región sobre la base de los límites de objetos diversos. Para generar sólidos, el contorno debe estar cerrado (close).

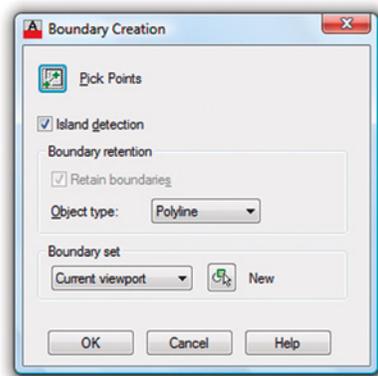


Figura N° 33

Fuente: Autodesk, Inc

REGIÓN

Convierte un círculo, elipse o polilínea cerrada en una superficie. A diferencia de las polilíneas cerradas, se pueden utilizar las operaciones boolean con las regiones y, posteriormente, aplicarles cualquier generador de sólido.

EXTRUSIÓN (EXTRUDE)

Genera sólidos estirando hacia el eje Z, los perfiles dibujados en el plano XY. La condición esencial es que el perfil debe ser un objeto cerrado (polilínea, círculo, elipse o región). Además, tiene opciones de:

- Extrusión con camino
- Ángulo taper



Figura N° 34

Fuente: Autodesk, Inc.

Procedimientos:

1. Extrusión vertical:

Extrude

Select objects to extrude: *seleccionar perfiles 2D*

Enter

Specify height of extrusion: *Altura de extrusión*

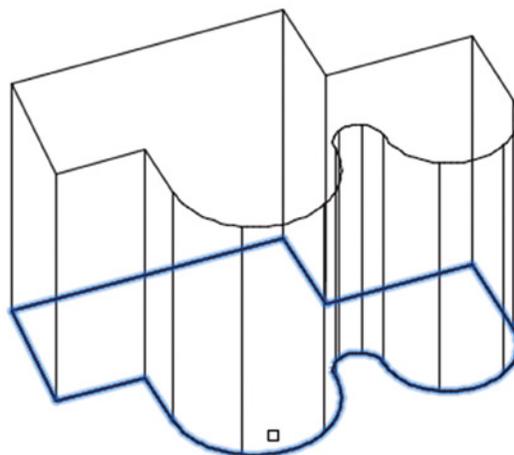


Figura N° 35

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

2. Extrusión con camino:

Extrude

Select objects to extrude: *Seleccionar perfiles 2D*

Enter

Specify height of extrusion [Path]: P
Select extrusion path: Seleccionar camino

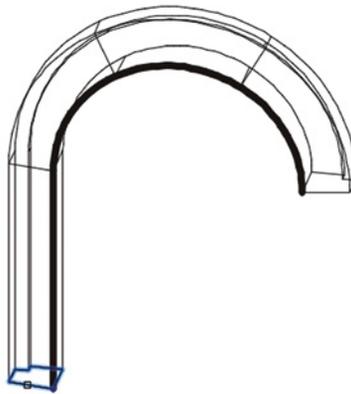


Figura N° 36
Fuente: Jorge Revatta Espinoza

3. Extrusión con ángulo taper:

Extrude

Select objects to extrude: seleccionar perfiles 2D

Enter

Specify height of extrusion [Taper angle]: T

Specify angle of taper: Ingresar ángulo del taper

Specify height of extrusion: Altura de extrusión

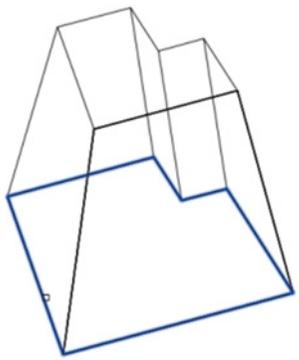


Figura N° 37
Fuente: Jorge Revatta Espinoza

REVOLUCIÓN (REVOLVE)

Genera sólidos haciendo girar los perfiles alrededor de un eje. Los perfiles deben ser objetos cerrados (polilínea, círculo, elipse o región).

La determinación del eje se hace seleccionando dos puntos o seleccionando una línea existente.

Procedimiento:

Revolve

Select objects to revolve: *Seleccionar perfiles 2D*

Enter

Specify axis start point: *Punto inicial del eje*

Specify axis endpoint: *Punto final del eje*

Specify angle of revolution: *Ángulo de revolución*

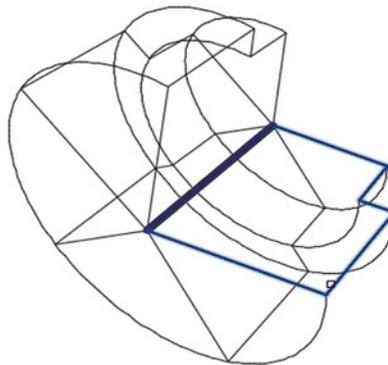


Figura N° 38

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

PRESSPULL

Genera sólidos, seleccionando directamente las áreas comprendidas por contornos cerrados. No requiere de perfiles definidos previamente. La generación de sólidos solamente es en dirección Z.

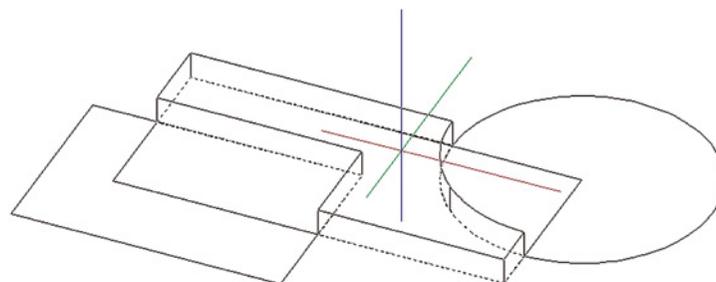
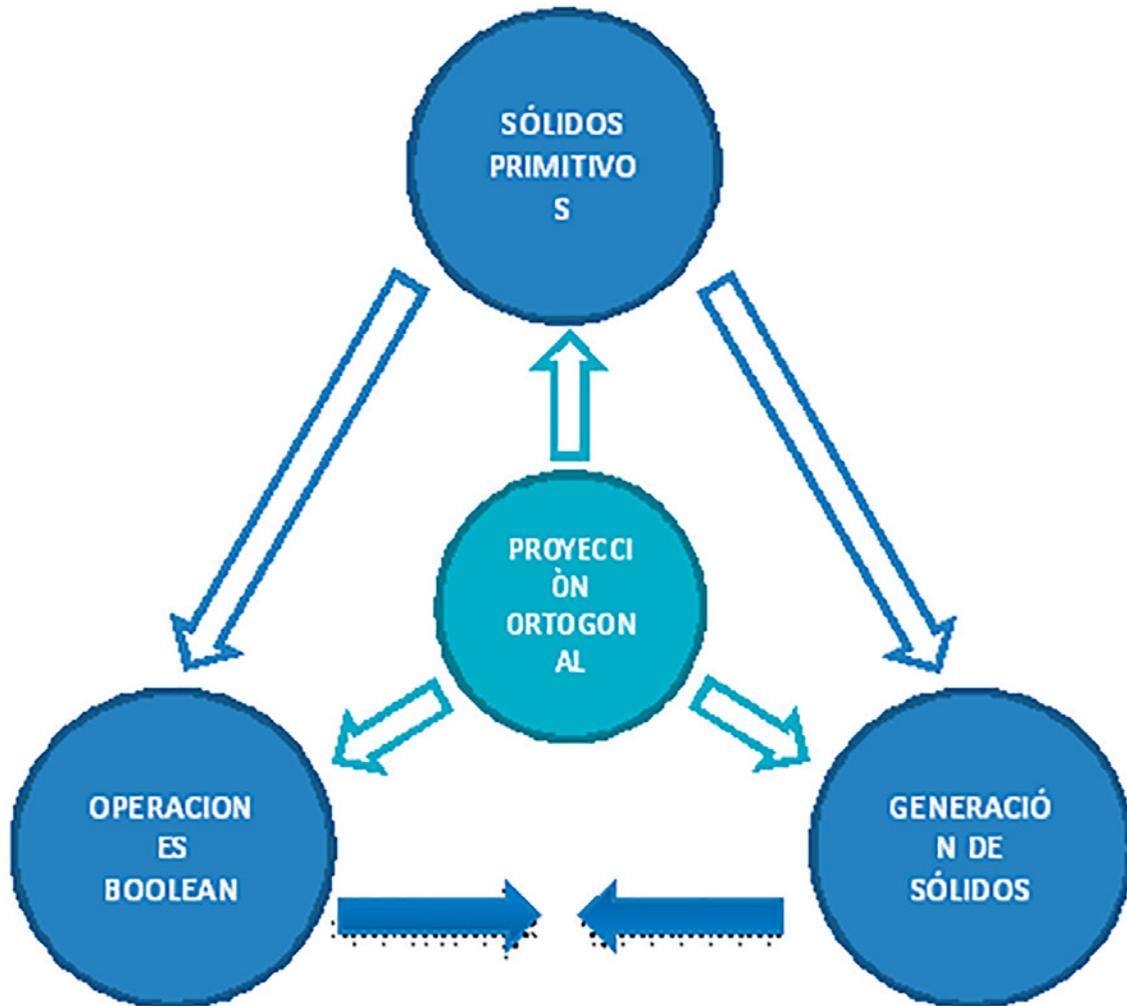


Figura N° 39

Fuente: Jorge Revatta Espinoza

SÍNTESIS DE LA UNIDAD I: PROYECCIONES Y MODELADOS



VÍDEO

Extrusión y revolución

<https://youtu.be/8uKWp81MANI>

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



MODELADO SÓLIDO

Álvarez, D. (Pág. 17).

En términos generales puede decirse, que un modelo es un objeto construido artificialmente y que facilita la visualización del objeto del cual deriva. Para hacer esta visualización posible, los modelos de objetos físicos tridimensionales como edificios, barcos y automóviles, normalmente comparten las dimensiones relativas y la apariencia general de sus contrapartes, más no así su tamaño. Los modelos de moléculas utilizados en química por ejemplo, comparten una disposición relativa de varios átomos de la molécula respecto de otros, pero muy poco de sus otras propiedades. Los modelos matemáticos ampliamente usados en diversos campos de la ciencia y la ingeniería, representan algunos aspectos del comportamiento de los fenómenos modelados en términos de datos numéricos y ecuaciones.

El dibujo técnico, y otras técnicas de dibujo ampliamente utilizadas en ingeniería y diseño por ejemplo, pueden ser vistos también como modelos. A través de una colección de imágenes bidimensionales, manipuladas por convenciones simbólicas, es posible representar dimensiones, tolerancias y características de superficie y de materiales entre otras.

Los modelos son útiles porque en ellos se pueden estudiar más fácilmente determinadas características de un objeto, basándose más en el modelo, que en su contraparte física o real, de hecho, es frecuente que esto suceda. Esto puede deberse a la facilidad que proporciona el trabajar con la representación del objeto, o debido a cierta imposibilidad de tener físicamente el objeto, ya sea por costo o por alguna otra razón, o porque simplemente el objeto todavía no existe.

En cuanto a modelos, el dibujo técnico, que es el más usado en Ingeniería, trata de anular esos problemas así como también el de ser de relativo propósito general: un dibujo puede ser utilizado para extraer información para una diversidad de tareas, incluyendo la producción de modelos físicos y matemáticos cuan-

do éstos se necesiten. Tomando en cuenta esta “universalidad” se puede decir que estos modelos pueden actuar como un medio de comunicación entre la gente que participa en el diseño de un objeto. Cabe mencionar también aquí, que los dibujos de modelos físicos y matemáticos también soportan interactividad derivada del diseño.

Los modelos generados por computadora o simplemente modelos de computadora, consisten básicamente en conjuntos de datos almacenados en la memoria de la computadora. Estos datos también pueden estar almacenados en archivos para ser utilizados en algún procesamiento posterior.

El modelado sólido es una rama del modelado geométrico que hace énfasis en la aplicabilidad general de modelos, e insiste únicamente en la creación de representaciones “completas” de objetos físicos sólidos, esto es, representaciones que son adecuadas para la respuesta de preguntas geométricas arbitrarias de manera algorítmica.

El objetivo de la aplicabilidad general separa al modelado de sólidos de otros tipos de modelado geométrico, los cuales están enfocados hacia propósitos especiales. Los modelos gráficos (Graphical Models) intentan describir un dibujo de un objeto más que el objeto en sí mismo. Los modelos de formas (Shape Models) representan una imagen de un objeto. Estos modelos pueden ser colecciones no estructuradas de elementos de imagen o pueden tener alguna estructura interna para proporcionar operaciones de procesamiento de la imagen. Los modelos de superficie (Surface Models) proporcionan información detallada de una superficie curva, pero no siempre dan suficiente información para determinar todas las propiedades geométricas de un objeto limitado por la superficie.



ACTIVIDAD FORMATIVA N° 2

Elabora modelados de dispositivos de Ingeniería, utilizando las operaciones booleanas y la generación de sólidos.

INSTRUCCIONES:

1. Abra una hoja nueva en el Autocad (NEW).
2. Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla *acadiso3D.dwt*
3. Utilizando las operaciones booleanas sobre los sólidos primitivos y generando sólidos, a partir de perfiles con extrusión o revolución, realice el siguiente sólido que representa a un freno de rotación.

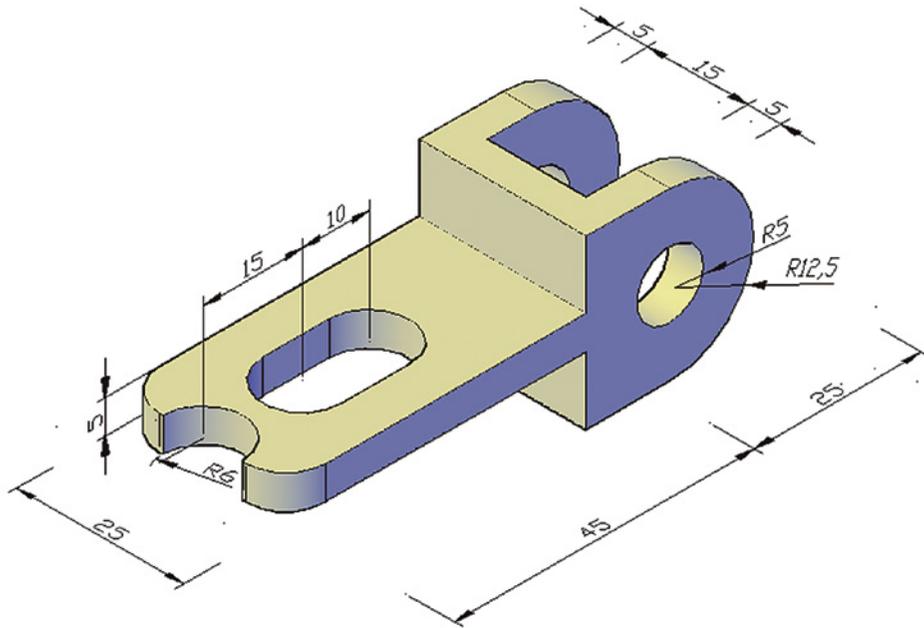


Figura N° 40

Fuente: Jorge Revatta Espinoza



GLOSARIO DE LA UNIDAD I

E

EXTRUDE

Es un comando que se utiliza para generar un sólido, a partir de un perfil o sección dibujado en el plano XY. La altura de extrusión se realiza en dirección del eje Z.

M

MODELADO SÓLIDO

Se entiende al conjunto de estrategias que se pueden utilizar para realizar los modelados, empezando por los rasgos generales hasta la edición de detalles.

N

NAVEGACIÓN 3D

Se refiere al uso de las diferentes herramientas que nos permiten movernos en el espacio, entre los que tenemos el encuadre, el zoom y el movimiento en órbita libre.

O

OPERACIONES BOOLEAN

El álgebra de Boole es una estructura algebraica que esquematiza las operaciones lógicas, y de éstas se desprenden el conjunto de operaciones boolean de unión, intersección y sustracción. Estas operaciones se utilizan en el autocad como estrategias de modelación.

P

PROYECCIÓN ORTOGONAL

La proyección es una línea imaginaria que se utiliza para proyectar los vértices sobre una superficie plana y pueda formarse la vista correspondiente. Una característica de estas proyecciones es que todos los rayos proyectantes son paralelos y son perpendiculares al plano.

PUERTO DE VISTA

Es la vista que se genera en pantalla para visualizar los objetos que se encuentren en el espacio modelo. Inicialmente, solamente se utiliza un solo puerto de vista ubicado en posición Top. A medida que se trabajen con objetos en el espacio, es necesario crear otros puertos de vista.

S

SÓLIDO PRIMITIVO

Es un objeto tridimensional cuyas dimensiones y métodos de construcción se encuentran parametrizados. El Autocad dispone de siete sólidos primitivos (caja, esfera, cilindro, cono, cuña, toroide y pirámide) para iniciar la modelación de objetos.

R

REVOLVE

Crea un sólido mediante la revolución de un perfil en torno a un eje. Es importante que el perfil se encuentre cerrado y se convierta a polilínea (JOIN o BOUNDARY), también se debe definir el ángulo de revolución.



BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD I

- LIEU, D., y 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.



AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD I

Elabora modelados de dispositivos de Ingeniería, utilizando las operaciones boolean y generación de sólidos.

INSTRUCCIONES

1. Abra una hoja nueva en el Autocad (NEW).
2. Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla *acadiso3D.dwt*
3. Utilizando las operaciones boolean sobre los sólidos primitivos y generando sólidos, a partir de perfiles con extrusión o revolución, realice el siguiente sólido que representa a una abrazadera guía.

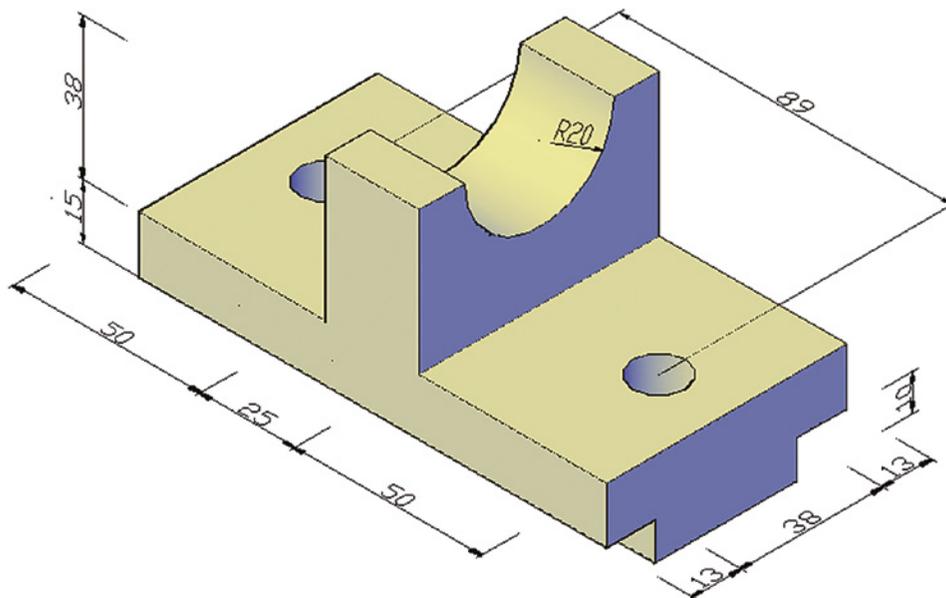


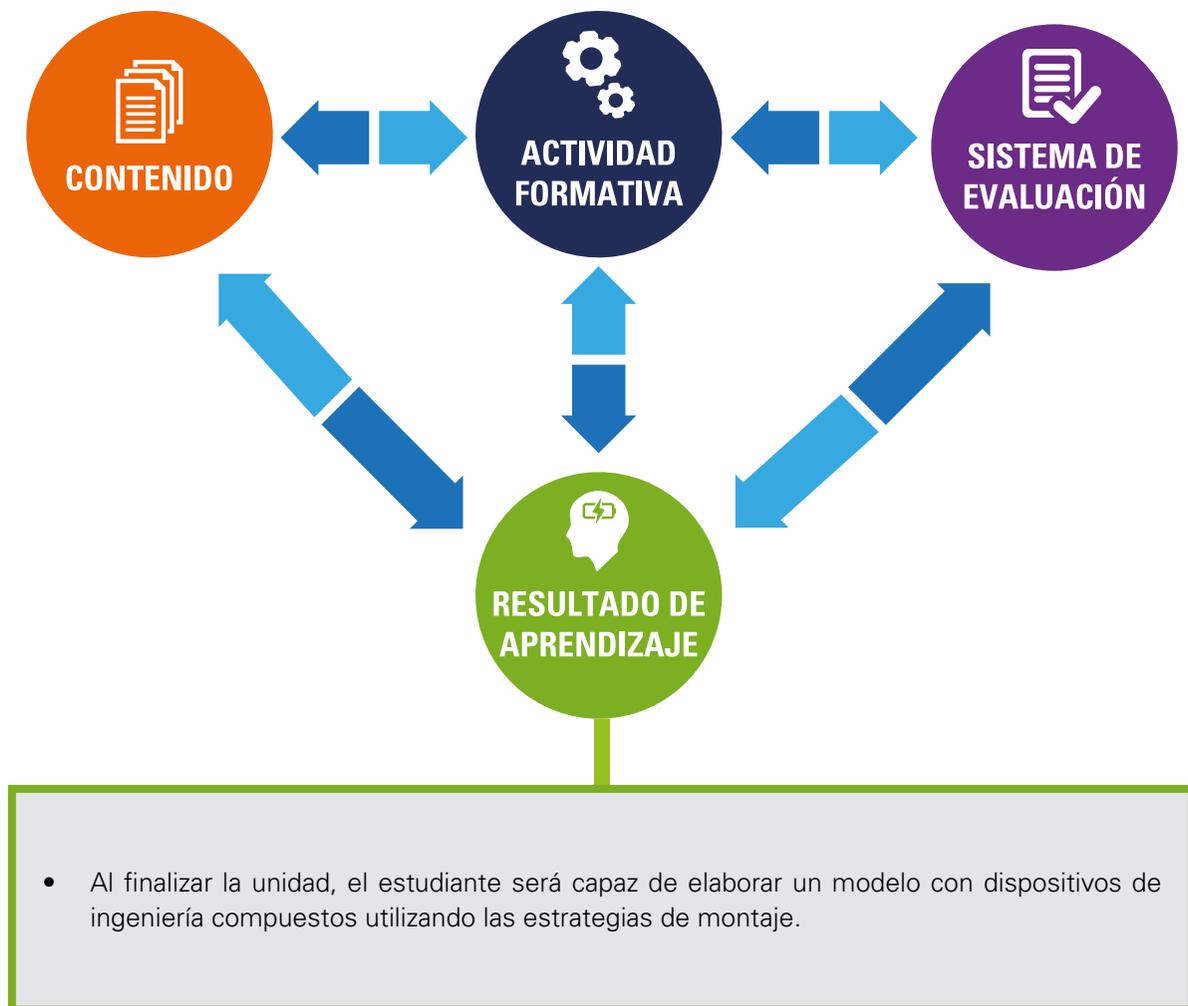
Figura N° 41

Fuente: Jorge Revatta Espinoza



UNIDAD II
MONTAJES

DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD II



CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS (HABILIDADES Y ACTITUDES)	SISTEMA DE EVALUACIÓN (TÉCNICAS Y CRITERIOS)
<p>Tema N° 1: MODELADO DE MONTAJE</p> <p>1 Modelado de montaje</p> <p>2 Generación de sólidos complejos</p> <p>Tema N° 2: EDICIÓN DE SÓLIDOS</p> <p>3 Edición de sólidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identifica la técnica del montaje para el modelado sólido. Utiliza las herramientas de modelación para la generación de sólidos complejos. <p>Actividad formativa N° 3 Elabora modelos de dispositivos de ingeniería utilizando el criterio de montaje de sólidos</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconoce los diferentes detalles considerados en el modelado sólido. Aplica las ediciones de sólidos para modelar sólidos complejos. <p>Actividad formativa N° 4 Elabora modelados de dispositivos de ingeniería utilizando los comandos de modelación y las ediciones de sólidos.</p>	<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. Prueba teórico-práctica individual. Actividades colaborativas y tutorizadas. <p>Los criterios de evaluación de la lista de cotejos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Entrega puntual del trabajo. Uso adecuado de las estrategias de montaje. Modelado con precisión de los diferentes volúmenes. Correcto uso de las ediciones de sólidos.

RECURSOS:



Videos:

- Video N° 5: Loft autocad 3d.

<https://youtu.be/TJfMkRrEpPQ>



- Video N° 6: Editar sólidos.

<https://youtu.be/g7stuU9-YPo>



Diapositivas elaboradas por el docente:

Lectura complementaria:

Lectura seleccionada N° 3

Nieto, C. *Montaje de elementos de máquinas*. (Pág. 11).

Lectura seleccionada N° 4

Kuri, J. *Modelos matemáticos, físicos y conceptuales*. (Pág. 99).

Burns, R. (2011). *Dos polietilenos*. Fundamentos de Química. México: Pearson Educación de México S.A. –



INSTRUMENTO DE
EVALUACIÓN

Lista de cotejo

Básica:

Lieu, D. (2011). *Dibujo para diseño de ingeniería*. México D.F.: Cengage Learning. [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)

(1998). DESIGNING THE PROCESS FOR THE PRODUCT. New Zealand Manufacturer, 46. Ubicado en: <http://search.proquest.com/docview/226090059?accountid=146219>



RECURSOS EDUCATIVOS
DIGITALES

Henry, J. (2009). *Enhancing creativity with M.U.S.I.C.* *Alberta Journal of Educational Research*, 55(2), 199-211. Ubicado en: <http://search.proquest.com/docview/758657463?accountid=146219>



 TEMA N° 1:
MODELADO DE MONTAJE

El primer tema de la presente unidad, corresponde a los criterios a considerar en los modelados de montaje, dado que un dispositivo puede ser parte de otro conjunto de dispositivos que, a su vez, formarán una máquina o instrumento más complejo. Al modelar los diferentes componentes, es importante tener en cuenta la jerarquía de montaje. Así, también, para la generación de sólidos complejos se tocarán comandos de combinaciones y barridos combinados con editores de arreglos, simetría y alineación.

1. MODELADO DE MONTAJE

En la creación de modelos sólidos, a la geometría generada por computadora se le hizo referencia como partes, rasgos u objetos; sin embargo, a los objetos que componen un sistema se les refiere como componentes. Un componente de un sistema es idéntico a su geometría referenciada del objeto, y el cambio en terminología es evitar confusión entre dos tareas de modelado estrechamente relacionadas. Por ejemplo, considere un puente peatonal, observe que el modelo de montaje consiste en estribos, accesos, un tablero del puente y los pasamanos.

Cuando trabaje en un modelado de montaje, en donde el resultado final deseado es un montaje de un puente, las partes colocadas en el modelo en que esté trabajando se denominan componentes. Cuando el modelo sólido del estribo se coloca en el modelo de montaje, se le refiere como un componente y ya no se considera una "parte".

En el modelado de montaje, las copias de un componente, dentro del sistema, se denominan casos. Por tanto, para el puente, un estribo puede ser un componente global asociado con el sistema con dos casos del componente particular dentro del montaje.

Otro término nuevo para que considere en el modelado de montaje es el concepto de un sub montaje, el cual es un conjunto de componentes que desempeña una sola función dentro del montaje global. Volviendo al ejemplo del puente, se podría crear un sub montaje para representar el pasamano. En vez de colocar casos de cada uno de los elementos individuales que componen el pasamano en el montaje global, usted crearía un sub montaje del pasamano que incluya casos apropiados de todos sus componentes, incluidos los elementos verticales, angulados y horizontales, y sólo duplique ese sub montaje en el sistema global dos veces. Los sub montajes son únicos en el sentido de que se componen de casos, pero los sub montajes pueden ser casos. Cuando elabore el sistema global, puede insertar casos que sean componentes individuales o sub montajes compuestos de varios componentes individuales.

Jerarquía de montaje

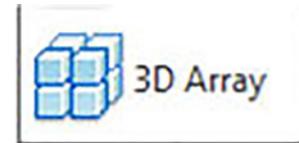
Es más fácil trabajar en los modelos de montaje cuando están organizados de una manera lógica. Un montaje suele considerarse como una composición de varios sub montajes menores, cada uno de ellos puede consistir en otros sub montajes o componentes individuales. A la organización o estructura de un sistema se le refiere como jerarquía, la cual es similar a un árbol de familia invertido. Otra manera de considerar una jerarquía de montaje es como la estructura de una corporación.

La organización de un montaje, en una jerarquía lógica, le permite trabajar de manera más eficiente en el montaje. Una ventaja de crear una jerarquía de montaje, es que los sub montajes se pueden abordar como un todo, en vez de como componentes separados. Un sub montaje se puede mover como una unidad individual dentro de sistema, en vez de como componentes individuales del sistema que se muevan de manera separada (Lieu, 2011).

2. GENERACIÓN DE SÓLIDOS COMPLEJOS

ARREGLOS (3DARRAY)

Crea una matriz 3D de objetos en un arreglo rectangular o polar. Para arreglo rectangular, además de las columnas y filas, se debe especificar el número de niveles en dirección Z. Para arreglo polar, se debe especificar el eje de rotación con dos puntos en el espacio. El procedimiento del comando es el siguiente:



3DARRAY

Select objects:

Enter the type of array [Rectangular Polar]:

Enter the number of items in the array:

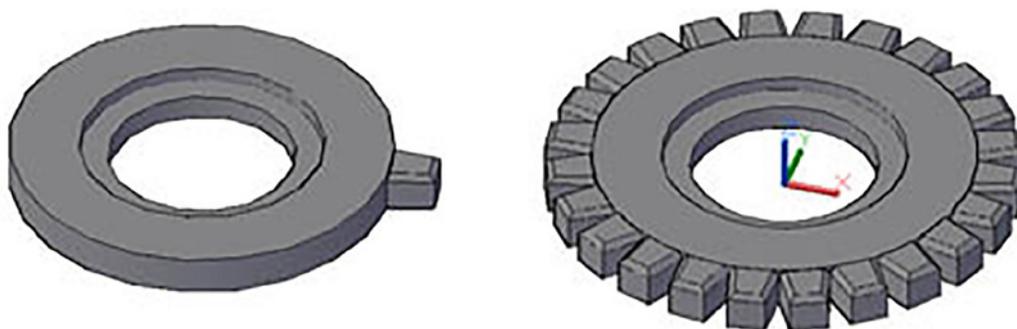
Specify the angle to fill <360>:

Rotate arrayed objects? [Yes No]:

Specify center point of array:

Specify second point on axis of rotation:

Figura 42



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

SIMETRÍA 3D (MIRROR3D)

Crea una copia simétrica de los objetos seleccionados, definida por un plano de simetría.



MIRROR3D

Select objects:

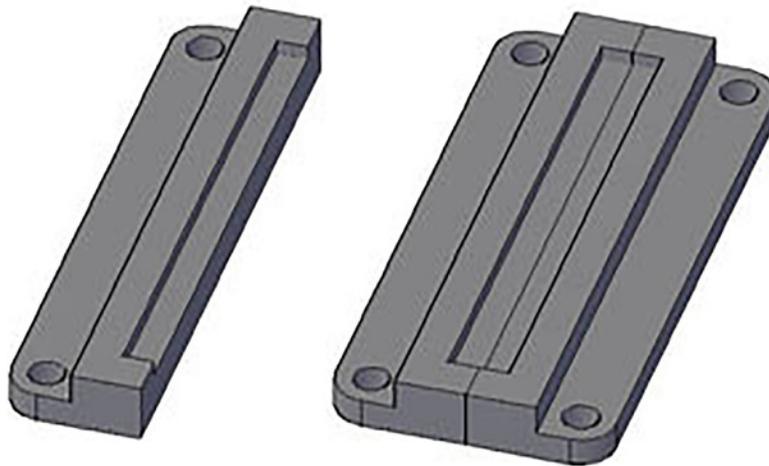
[Object Last Zaxis View XYZ ZX 3points]:

Specify first point on mirror:

Specify second point on mirror:

Specify third point on mirror:

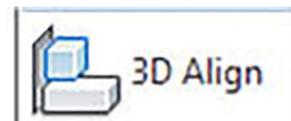
Figura 43



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

ALINEACIÓN 3D (3DALIGN)

Alinea objetos con otros objetos en 2D o 3D. Se debe especificar uno, dos o tres puntos del objeto de referencia. Luego se puede especificar uno, dos o tres puntos del objeto destino.



3DALIGN

Select objects:

Specify base point:

Specify second point:

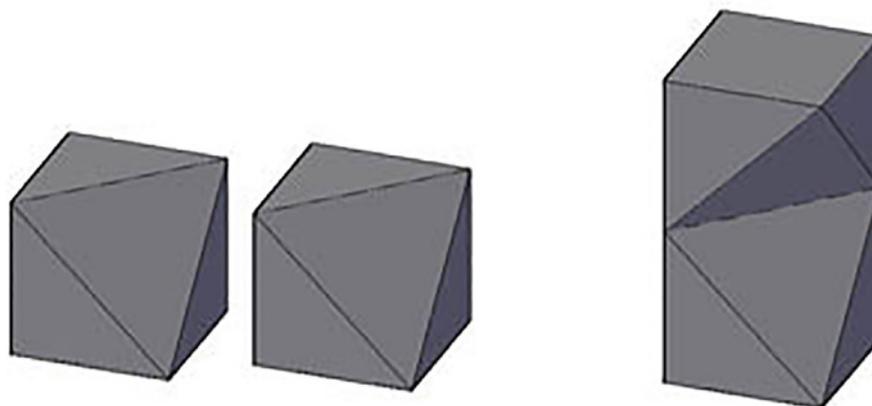
Specify third point:

Specify first destination point:

Specify second destination point:

Specify third destination point:

Figura 44



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

COMBINACIONES (LOFT)

Crea un sólido 3D sobre la base de diferentes perfiles cerrados (polilíneas, círculos, elipses o regiones) ubicados en el espacio. Es importante seleccionar en orden los perfiles.

Para la generación del sólido final, se puede determinar el tipo de arista (lineal o curvo).

LOFT

Select cross sections in lofting order:



Figura 45



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

BARRIDO (SWEEP)

Crea un sólido 3D barriendo un perfil 2D cerrado (polilínea, círculo, elipse o región), a lo largo de un camino ubicado en el espacio.

En la trayectoria el perfil se puede controlar con:

Escala

Torsión

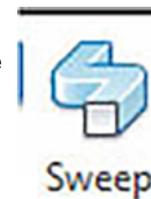
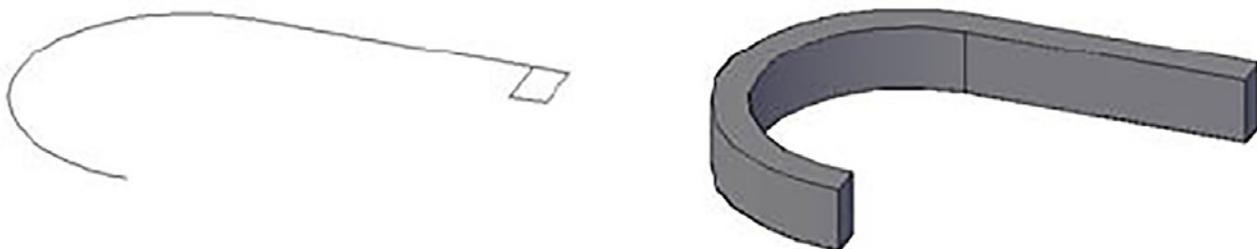


Figura 46



Fuente: Jorge Revatta Espinoza



VÍDEO N° 5

Loft autocad 3d

<https://youtu.be/TJfMkRrEpPQ>

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



MONTAJE DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Nieto, C. Montaje de elementos de máquinas. (Pág. 11).

MANTENIMIENTO MECÁNICO

Un mantenimiento apropiado asegura el máximo de tiempo de operación del equipo a un costo mínimo, con condiciones óptimas de seguridad y eficiencia.

Clases de mantenimiento:

- Preventivo
- Correctivo
- Rutinario
- General
- Predictivo

Mantenimiento preventivo:

Consiste en la serie de trabajos que es necesario realizar en las máquinas, equipos o instalaciones para evitar interrupciones en el servicio que proporcionan.

Para estos trabajos, generalmente, se toman las instrucciones que dan los fabricantes y la experiencia de los técnicos de mantenimiento de la especialidad. La ejecución de mantenimiento preventivo debe llevarse a cabo siguiendo programas, debe planearse, por esto es menos costoso que el mantenimiento correctivo, ya que tanto los materiales, mano de obra, tiempo, etc., están adecuados en cantidad, calidad y precio.

Las ventajas son:

- Reduce el tiempo improductivo de la maquinaria y equipo.
- Reduce el costo de reparaciones.
- Aumenta la vida útil del equipo.
- Presenta el valor de la maquinaria y equipo.

Los programas que se deben llevar a cabo en el man-

tenimiento preventivo son:

- Programa de inspecciones
- Programa de trabajo

Programa de inspecciones

Comprende listas que indiquen las partes de los equipos o máquinas que se deben inspeccionar, de acuerdo con la frecuencia que se haya estimado y que permita verificar si los trabajos han sido efectuados en la maquinaria y equipo.

El folleto guía de mantenimiento debe dar las indicaciones detalladas para efectuar la inspección y registrar los datos correspondientes. En caso de encontrar alguna falla que no pueda ser corregida, se debe levantar un acta de inspección donde se describirá en forma clara y precisa el problema.

Programa de trabajo

En estos programas se indica: el responsable del trabajo, la iniciación del mismo y la fecha prevista de su terminación.

Mantenimiento correctivo

Es el trabajo que es necesario ejecutar en las máquinas y equipos, cuando éstos dejan de proporcionar el servicio para el cual han sido diseñados.

El mantenimiento correctivo se controla por medio de un reporte de anomalía, el cual debe ser atendido de inmediato, pues un reporte de estos significa siempre el paro del servicio.

Mantenimiento predictivo

Consiste en que, por medio de aparatos sensores, medimos los grados de vibración mecánica de los elementos rotativos de una máquina (ejes, árboles, rodamientos, chumaceras, etc.) y en gráficas ya estandarizadas, podemos comparar y determinar el es-

tado en que se encuentran esos elementos y decidir en qué momento oportuno se deben retirar para hacerles mantenimiento, o sustituirlos por otros.

Es en el momento en que el sistema más avanzado en el mantenimiento de máquinas pues nos evita para inoficiosas y cambio de mecanismos que se encuentran todavía en buen estado.

PROCESO DE DESMONTAJE Y MONTAJE DE ÓRGANOS DE UNA MÁQUINA PARA REPARACIÓN O REVISIÓN

1. Localización de la máquina

Toda máquina ocupa dentro de la empresa un lugar especial que debe de estar claramente definido. Las grandes empresas están divididas en áreas o en secciones.

Además, cada máquina o equipo tendrá su respectiva identificación.

Así, por ejemplo, se tendrá que la prensa PE 25 (identificación de las máquinas) se encontrará en la sección de ensamble nave 8 columna 12.

2. Identificación previa de la avería

El desarme de una máquina o de uno de sus mecanismos tiene normalmente como objetivo: la revisión o la reparación.

Para lo primero, el mecánico dispondrá de una orden de revisión clara y por escrito, emanada del respectivo departamento, donde se le informa sobre la revisión a realizar.

Para lo segundo, reparación, necesaria a causa de un daño, la persona más indicada para proporcionar la información preliminar acerca del posible daño en la máquina es el operario que se encontraba operándola en el momento de producirse el daño. Esta información nos permitirá encausarnos para hallar más fácilmente el mecanismo averiado.

3. Consulta de catálogos y documentos

Antes de proceder a desarmar una máquina o parte de ella, y muy especialmente cuando el mecánico asiste a esa máquina por primera vez, debe documentarse sobre los planos, catálogos y hoja de vida de la máquina, para lograr un desarme lógico y concienzudo, evitando roturas o métodos complicados de desmontaje.

4. Herramientas

No siempre el sitio de trabajo se encuentra cerca al almacén de herramientas, ni el mecánico tiene en su equipo personal todos los elementos y herramientas necesarias para realizar un buen trabajo. Por lo anterior, se debe prever la herramienta que se necesita y afrontarla oportunamente.

Esto ahorrará tiempo e improvisaciones.

En la vida práctica, el mecánico tendrá que elaborar herramientas y accesorios que deberá guardar cuidadosamente enriqueciendo así su equipo para desmontaje.

5. El sitio de trabajo

Antes de iniciar cualquier operación de desarme, debe tenerse en cuenta algunas normas de seguridad:

- a. Desconecte la fuente de energía eléctrica y otra que puede producir movimiento en la máquina.
- b. Coloque avisos indicativos, informando que la máquina se encuentra en reparación.
- c. Haga un cuidadoso aseo de la máquina y sus alrededores.
- d. Disponga los recipientes y lugares adecuados para colocar las piezas desmontadas.
- e. Aliste recipientes con líquido y brochas para el lavado de piezas.
- f. Aliste engrasadoras y aceiteras llenas para abastecer los requerimientos de lubricación, a lo largo de la operación.

6. Desmontaje

En lo posible, debe desmontarse el conjunto o mecanismo completo, haciendo uso adecuado de herramientas y normas de seguridad, para luego en sitio más apropiado (un banco de trabajo) proceder a hacer el desarme.

7. Desarmado:

Desmante en orden lógico y con las herramientas adecuadas cada una de las piezas, colocando marcas y en los casos necesarios haciendo planos de la posición correcta de cada una de ellas.

Obsérvelas cuidadosamente para detectar rozamientos, desgastes, coloraciones, limaduras, etc., que puedan indicarnos la avería o la causa de ella.

8. Lavado

Con un detergente adecuado y una brocha, lave cuidadosamente cada una de las piezas y colóquelas en lugar seguro, ojalá en el mismo orden en que fueron de montadas.

Recuerde que las piezas de hierro gris fácilmente pueden partirse con los golpes.

9. El órgano dañado

En este momento, ya se tiene detectado el órgano dañado y se tienen dos caminos a seguir:

- a. La pieza debe ser reparada

En este caso, el mecánico procede a hacer las reparaciones requeridas o solicitar las órdenes respectivas cuando la reparación la hacen operarios especializados.

- b. Cambio total de la pieza

Cuando la pieza no es reparable, se procede a su cambio total. Para ello, se solicita al almacén, detallando cuidadosamente su referencia y dimensiones y adjuntando en lo posible la pieza dañada.

10. Armado

Una vez reparada y adquirida la pieza, se revisa y comprueba cuidadosamente, para cerciorarnos de la exactitud de sus medidas y buena terminación, para

luego proceder a armar, cuidadosamente, casi siempre siguiendo el orden contrario del desarme, pero teniendo en cuenta las marcas de referencia y planos que se elaboraron.

Cada pieza que se va montando, debe ser previamente lubricada o engrasada según el caso, y montada en su lugar con los ajustes naturales y sin ser forzada en ningún momento, siguiendo en lo posible las recomendaciones del fabricante o distribuidor.

11. Montaje

Una vez armado el conjunto, se procede a hacer montaje en la máquina, con sumo cuidado, tanto para sus órganos como para los operarios.

- Puesta en marcha

Una vez hecho el montaje y una revisión cuidadosa, se procede a poner manualmente en movimiento la máquina cerciorándose que no haya atrancones o movimientos forzados.

Después, se conecta la energía y se procede a hacer el arranque suave y, finalmente, a plena marcha.

- Final del montaje

Recoja la herramienta, haga entrega de la máquina al jefe inmediato, y si es posible vigile la marcha de trabajo durante media o una hora.

Lleve a la hoja de vida los datos concernientes, incluyendo el nombre del órgano reparado, la posible causa del daño, los costos y las recomendaciones que sean convenientes para evitar posibles daños.



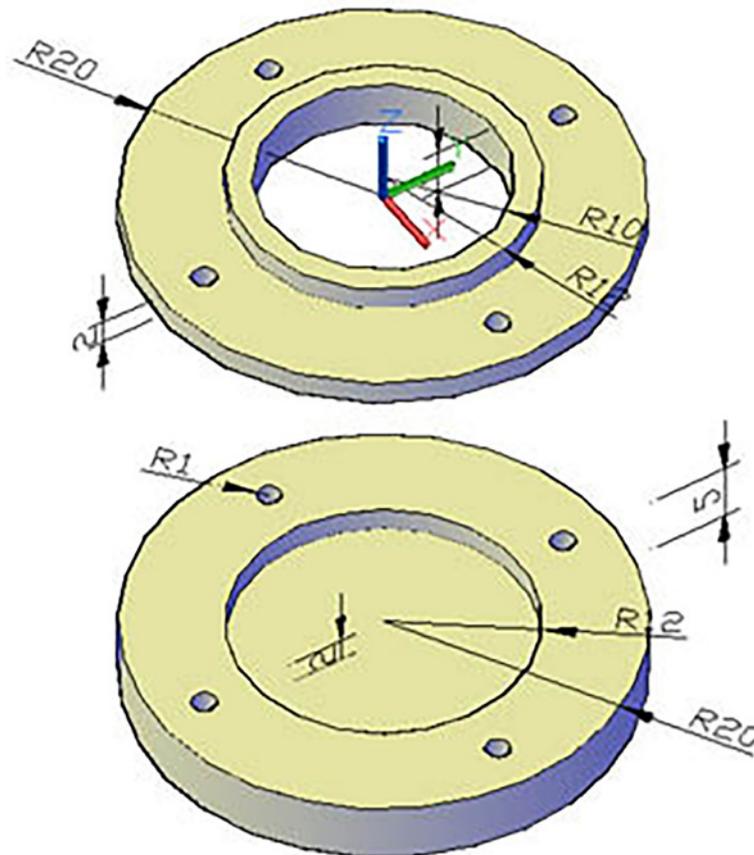
ACTIVIDAD FORMATIVA N° 3

Elabora modelos de dispositivos de Ingeniería, utilizando el criterio de montaje de sólidos.

INSTRUCCIONES

1. Abra una hoja nueva en el Autocad (QNEW).
2. Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla *acadiso3D.dwt*
3. Utilizando los comandos de modelación de sólidos, realice los siguientes sólidos, de tal manera que puedan encajar una sobre la otra. Utilice el criterio de montaje.

Figura 47



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

TEMA N° 2: EDICIÓN DE SÓLIDOS

Para realizar algún tipo de modificación en la geometría de un sólido modelado, se requiere utilizar las opciones que se agrupan en las ediciones de sólidos, dado que los sólidos primitivos pierden las propiedades de edición con pinza después de las operaciones boolean. Estas ediciones de sólidos trabajan en tres niveles, con las aristas, con las caras o con el cuerpo total. Es importante el conocimiento de las ediciones de sólidos porque nos facilitarán la manipulación de los detalles del sólido y también optimizaremos tiempo.

1. EDICIÓN DE SÓLIDOS

EDICIONES DE CARAS (SOLIDEDIT)

Este conjunto de herramientas, permite modificar y corregir la forma de un sólido sin necesidad de utilizar otros modificadores. En todas las opciones, necesitaremos seleccionar el sub objeto al que vamos a aplicar la edición. Las aristas se seleccionan en la línea de la arista y las caras se pueden seleccionar por la arista o directamente sobre la cara (Gindis,2012). Tenemos las siguientes ediciones posibles usando el comando SOLIDEDIT:

Extruir una cara, dada la altura y el ángulo de inclinación.

SOLIDEDIT

Enter a solids editing option [Face Edge Body Undo eXit]:

Face

[Extrude Move Rotate Offset Taper Delete Copy color mAterial Undo eXit]:

Extrude

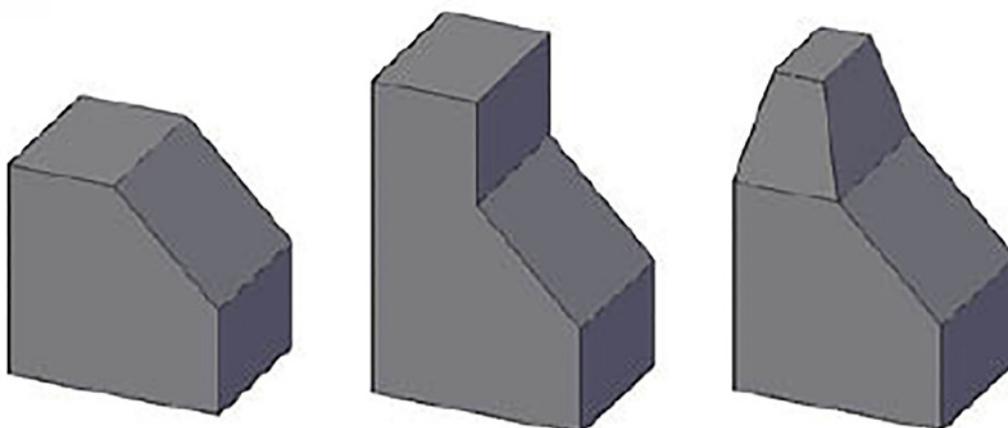
Select faces:

Specify height of extrusion:

Specify angle of taper for extrusion:



Figura 48



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Mover una cara, dado dos puntos.

SOLIDEDIT

Enter a solids editing option [Face Edge Body Undo eXit]:

Face

[Extrude Move Rotate Offset Taper Delete Copy color mAterial Undo eXit]:

Move

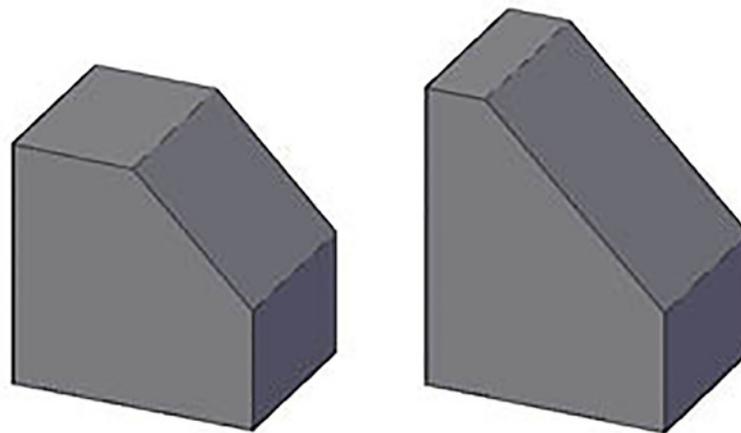
Select faces:

Specify a base point or displacement:

Specify a second point of displacement:



Figura 49



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Rotar una cara, dado dos puntos de un eje y el ángulo de rotación.

SOLIDEDIT

Enter a solids editing option [Face Edge Body Undo eXit]:

Face

[Extrude Move Rotate Offset Taper Delete Copy color mAterial Undo eXit]:

Rotate

Select faces:

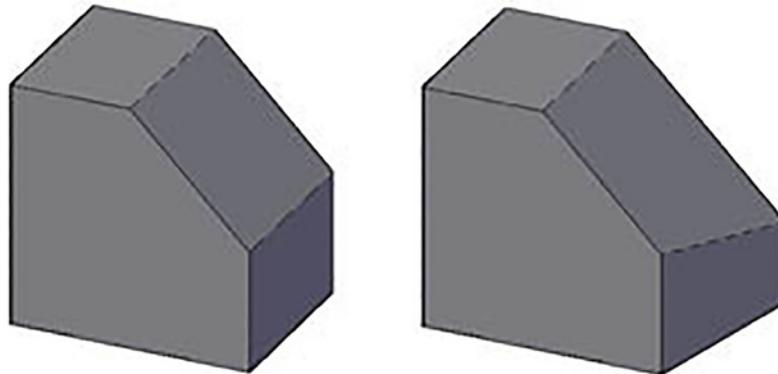
Specify an axis point:

Specify the second point:

Specify a rotation angle:



Figura 50



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Desfasar una cara, dada la distancia.

SOLIDEDIT

Enter a solids editing option [Face Edge Body Undo eXit]:

Face

[Extrude Move Rotate Offset Taper Delete Copy color mAterial Undo eXit]:

Offset

Select faces:

Specify an axis point:

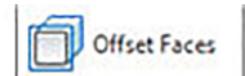
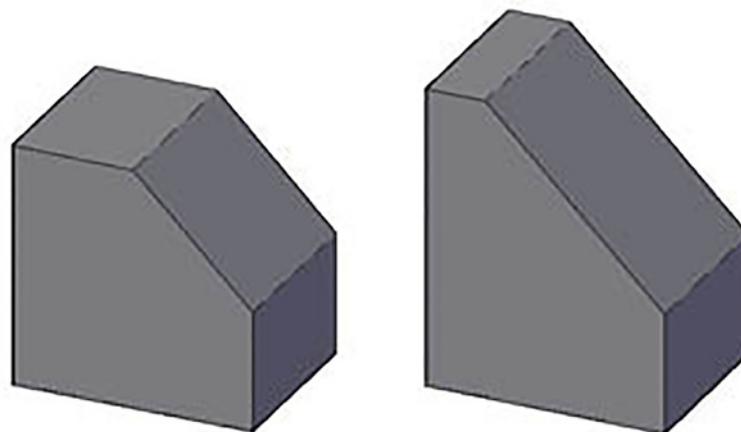


Figura 51



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Inclinar una cara, dado dos puntos de un eje y el ángulo.

SOLIDEDIT

Enter a solids editing option [Face Edge Body Undo eXit]:

Face

[Extrude Move Rotate Offset Taper Delete Copy color mAterial Undo eXit]:

Taper

Select faces:

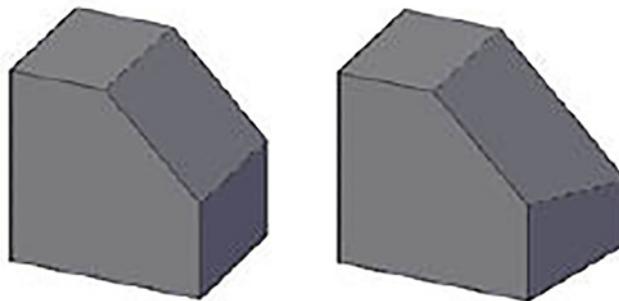
Specify the base point:

Specify another point along the axis of tapering:

Specify the taper angle:



Figura 52



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Eliminar una cara.

SOLIDEDIT

Enter a solids editing option [Face Edge Body Undo eXit]:

Face

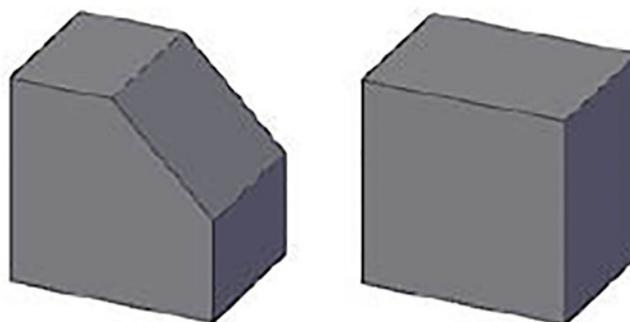
[Extrude Move Rotate Offset Taper Delete Copy color mAterial Undo eXit]:

Delete

Select faces:



Figura 53



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Generar un vacío dentro del sólido.

SOLIDEDIT

Enter a solids editing option [Face Edge Body Undo eXit]:

Body

[Imprint separate Shell cLean Check Undo eXit]:

Shell

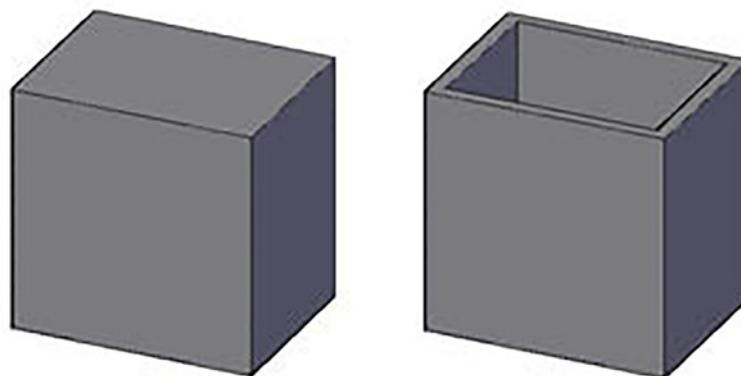
Select a 3D solid:

Remove faces:

Enter the shell offset distance:

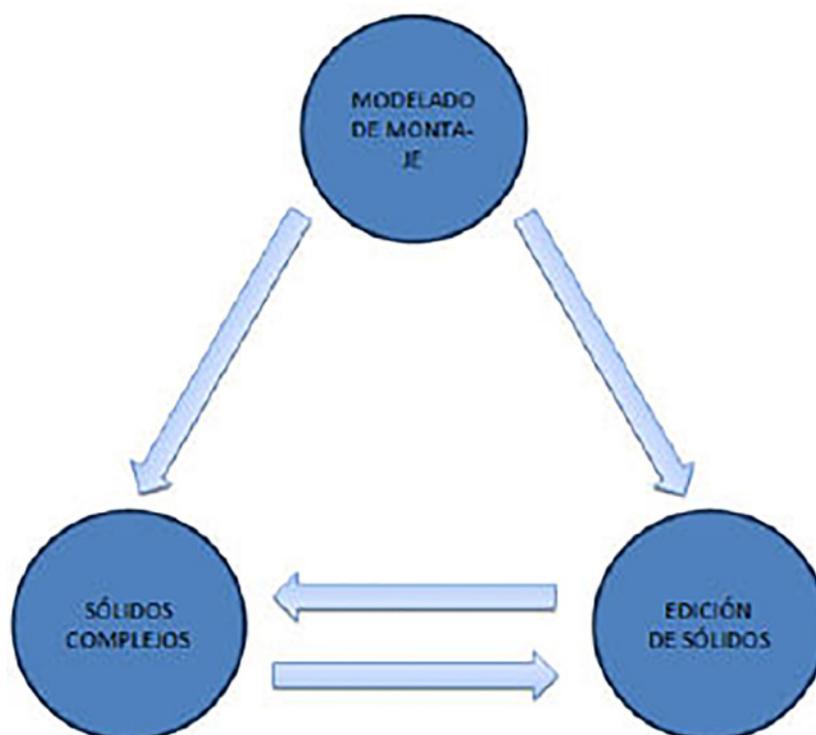


Figura 54



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

SÍNTESIS DE LA UNIDAD II: MONTAJES



 VÍDEO N° 6

Editar sólidos

Ubicado en: <https://youtu.be/g7stuU9-YPo>

En el siguiente vídeo,

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



MODELOS MATEMÁTICOS, FÍSICOS Y CONCEPTUALES

Kuri, J. Modelos matemáticos, físicos y conceptuales. (Pág. 99).

MODELOS

Después de formular un problema e identificar las posibles soluciones que las restricciones permitan considerar factibles, el siguiente paso consiste en formular de nuevo el problema para poderlo analizar más fácilmente. Para esto se utilizan los modelos. Un modelo es una representación cualitativa y/o cuantitativa de un sistema, en el cual se muestran las relaciones predominantes entre sus elementos.

Por esta razón, un modelo no puede incluir todos los aspectos de un sistema real, sino solamente los más importantes. Es decir, los objetivos y procesos físicos y los símbolos y sus relaciones constituyen el modelo, de manera que la representación se hace generalmente, con medios de sustancia distinta a los del sistema original.

Un modelo debe ser bastante detallado si se desea representar válidamente el problema real.

Un modelo contiene los siguientes elementos:

PARÁMETROS. En el modelo son objetos o símbolos que representan a entidades o atribuciones del sistema que permanecen constantes durante el estudio.

VARIABLES. Son objetos o símbolos en el modelo, que representan a entidades o atributos del sistema que cambian en el tiempo durante el estudio.

RELACIONES FUNCIONALES. Son los procesos físicos o las relaciones entre los símbolos de un modelo, que representan a las actividades y a las relaciones entre los elementos de un sistema. Describen la forma en que cambian las variables y como las afectan los parámetros.

MODELOS MATEMÁTICOS

Es posible diseñar modelos matemáticos para simulación, y en problemas complejos éstos pueden ser más económicos y existe una gran variedad de este tipo de modelos orientados a encontrar soluciones

óptimas (programación matemática).

En general, los modelos matemáticos de sistemas estáticos (que no varían con el tiempo) consisten de ecuaciones algebraicas, mientras que las representaciones matemáticas de sistemas dinámicos y leyes físicas se integran mediante ecuaciones diferenciales.

La precisión de los modelos matemáticos está íntimamente ligada a su costo de explotación, por lo que deben tomarse en cuenta los siguientes factores:

- La exactitud de los datos iniciales. Tomar en cuenta la discontinuidad de los datos y la magnitud de error de los mismos.
- Tipo de fenómeno a estudiar. Dependiendo del fenómeno y su importancia dependerá su precisión.
- Exactitud de las ecuaciones que rigen el fenómeno. Las ecuaciones mediante las que se ha formulado el modelo, pueden determinar un límite a la exactitud con que se podrá describir el fenómeno. Esto puede ser ocasionado por las hipótesis introducidas para simplificar, o bien, por constituir ellas mismas una simple aproximación al no considerar ciertas variables.
- Forma de aproximar las ecuaciones. Partiendo de un sistema de ecuaciones con los consiguientes errores de truncamiento, la exactitud puede verse afectada.
- Evolución del modelado. Durante el proceso de cálculo, al cambiar el modelo en el espacio y en el tiempo, puede ocurrir que los errores que se producen se vayan transmitiendo o acumulando, con lo cual la precisión obtenida del modelo puede verse limitada.

MODELOS FÍSICOS

En ocasiones, los fenómenos que se desean estudiar son tan complejos, que no basta analizarlos desde el punto de vista matemático, entonces es necesario

hacer uso de técnicas experimentales para obtener soluciones prácticas.

Una de las dificultades que presenta la modelación matemática, es la idealización de los fenómenos, en la cual se realizan simplificaciones importantes, esta sólo puede ser valorada por medio de pruebas experimentales aplicadas a modelos físicos de escala reducida (o de tipo analógico).

Las instrumentaciones apropiadas de los ensayos en los modelos construidos, suelen arrojar óptimos resultados en cuanto a funcionalidad, estabilidad y economía, dentro de un rango aceptable de certidumbre. Estos resultados son producto de un programa amplio de investigación experimental sobre todas las variables que intervienen.

Lo anterior se realiza para verificar la validez de las soluciones analíticas, determinar relaciones entre las variables involucradas y con ello optimizar la eficiencia de cada elemento del sistema modelo-prototipo cuando es posible establecer modelos matemáticos complementarios.

La aplicación de cualquiera de los dos tipos de modelos, físicos o matemáticos, evidentemente tienen sus limitaciones, mismas que van a depender de la complejidad del problema en la intervención de las variables y sus fronteras a tratar, siendo en algunos casos los modelos matemáticos los más apropiados.

MODELOS FÍSICOS REDUCIDOS

El uso de los modelos físicos a escala reducida, implica que éstos deben ser semejantes al prototipo, para el cual debe satisfacerse las leyes de similitud Geométrica, Cinemática y Dinámica, que en conjunto relacionan las magnitudes físicas homólogas definidas entre ambos sistemas.

Características:

- a) Debe cumplir con similitud geométrica: igualdad de relación entre longitudes homólogas
- b) Debe cumplir con similitud cinemática: relación invariante entre los desplazamientos en puntos homólogos.
- c) Debe cumplir con similitud dinámica: implica igual relación de las fuerzas dinámicas en puntos homólogos.

VALIDACIÓN DEL MODELO

Validar un modelo es asignar un nivel de certeza adecuada a los resultados del modelo, es decir, asegurarse de que contiene todos los parámetros, las variables y relaciones funcionales necesarias para que dé respuestas concretas.

Para validar un modelo se utilizan, por lo general, tres pruebas:

Se construye el modelo y se analiza para estar seguro de que tiene apariencia de certeza, es decir, que tiene parecido o describe al sistema original.

Se efectúa una o más pruebas con el modelo y se pregunta si los resultados parecen razonables.

Se busca directamente relacionada o involucrada en el sistema original y se le pide que compare los resultados del modelo con las respuestas actuales del sistema.

MODELOS CONCEPTUALES

Se ocupan en situaciones problemáticas, que va desde el vago reconocimiento de que algo está mal o que puede mejorarse, hasta un estado de emergencia; por ejemplo: desempleo, baja productividad, inflación, etc. Así, los modelos conceptuales son importantes porque obligan a ordenar el conocimiento, fuerzan a ser claros en cuanto a lo que se está tratando de estudiar, observar y medir.



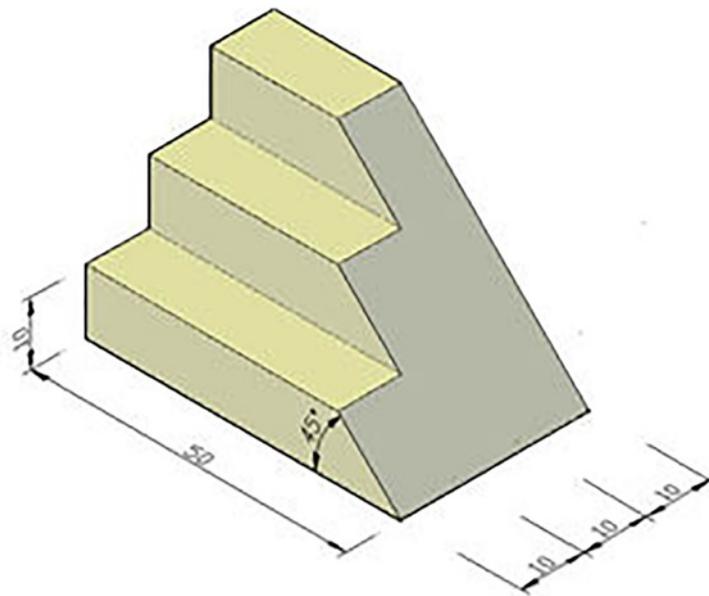
ACTIVIDAD FORMATIVA N° 4

Elabora modelados de dispositivos de Ingeniería, utilizando los comandos de modelación y las ediciones de sólidos.

INSTRUCCIONES

1. Abra una hoja nueva en el Autocad (QNEW).
2. Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla *acadiso3D.dwt*
3. Utilizando los comandos de modelación de sólidos y aplicando las ediciones de sólidos correspondientes, realice el siguiente sólido que representa una barra deslizante.

Figura 55



Fuente: Jorge Revatta Espinoza



GLOSARIO DE LA UNIDAD II

A

ALINEACIÓN 3D.

Proceso por el cual dos sólidos tridimensionales se pueden alinear, determinando tres vértices de una cara las que corresponderán con otros tres vértices de la cara del sólido base.

ARREGLOS 3D.

Proceso por el cual un sólido se copia en base a un arreglo rectangular o arreglo polar. Para el arreglo rectangular se determinan con el número de filas, columnas y niveles. Para el arreglo rectangular se determina ubicando dos puntos del eje.

B

BARRIDO.

Es un proceso de generación de sólido que utiliza un perfil cerrado que se desliza siguiendo un camino. Existen dos variantes principales: escala que determina el tamaño final del perfil y torsión que controla el ángulo de giro del perfil.

C

COMBINACIONES.

Es un proceso de generación de sólido que utiliza diferentes perfiles ubicados en el espacio. Este comando combina los diferentes perfiles para generar un sólido complejo.

D

DESFASAR CARA.

Es una edición de sólido que desfasa una cara sobre la base de dos puntos dados. El programa mide la distancia entre estos dos puntos, los que utiliza para desfasar la cara.

E

EXTRUIR CARA.

Es una edición de sólido que extruye la cara seleccionada en base a una distancia o también en base a un camino. La extrucción siempre es perpendicular a la cara seleccionada.

I

INCLINAR CARA.

Es una edición de sólido que se encarga de inclinar una cara sobre la base de dos puntos determinados en un vértice de la cara.

M

MONTAJE.

Se considera a una estrategia de modelación, cuando se dispone de dispositivos compuestos por varios elementos. Cada uno de los elementos debe ubicarse en la posición correcta sin ninguna interferencia.

MOVER CARA.

Es una edición de sólido que mueve una cara sobre la base de un punto base definido y a una distancia. El movimiento es siempre perpendicular a la cara.

R

Rotar cara.

Es una edición de sólido que se encarga de rotar una cara sobre la base de un eje determinado por una de sus aristas y un ángulo de giro.

S

SIMETRÍA 3D.

Es el proceso por el cual un sólido seleccionado se replica de manera idéntica pero invertida sobre la base de un eje. Este eje se determina por dos puntos en el espacio.



BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD II

Lieu, D. y 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.

Jense, C. (2004). *Dibujo y diseño en Ingeniería*. México: McGraw Hill.

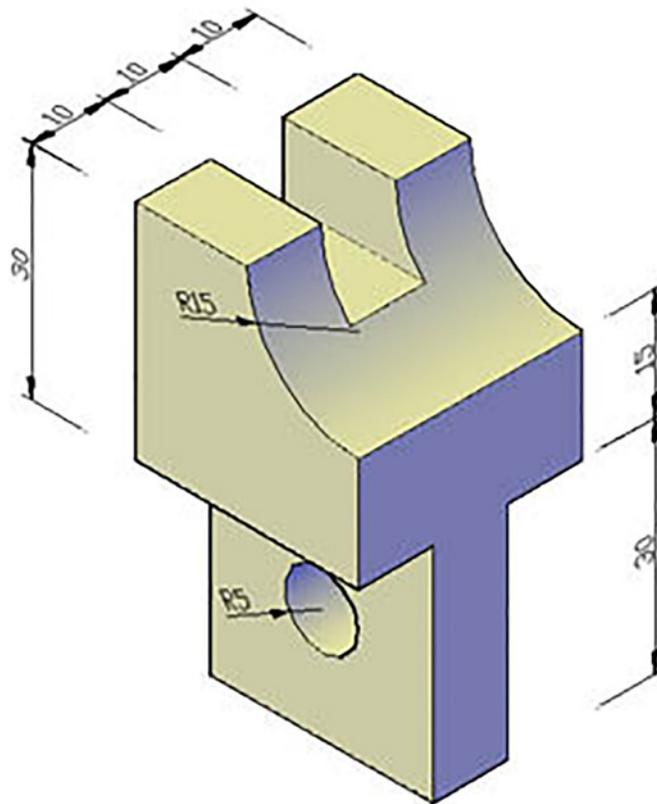


AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD II

INSTRUCCIONES

1. Abra una hoja nueva en el Autocad (QNEW).
2. Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla *acadiso3D.dwt*
3. Utilizando los comandos de modelación de sólidos y aplicando las ediciones de sólidos correspondientes, realice el siguiente sólido que representa una barra deslizante.

Figura 56

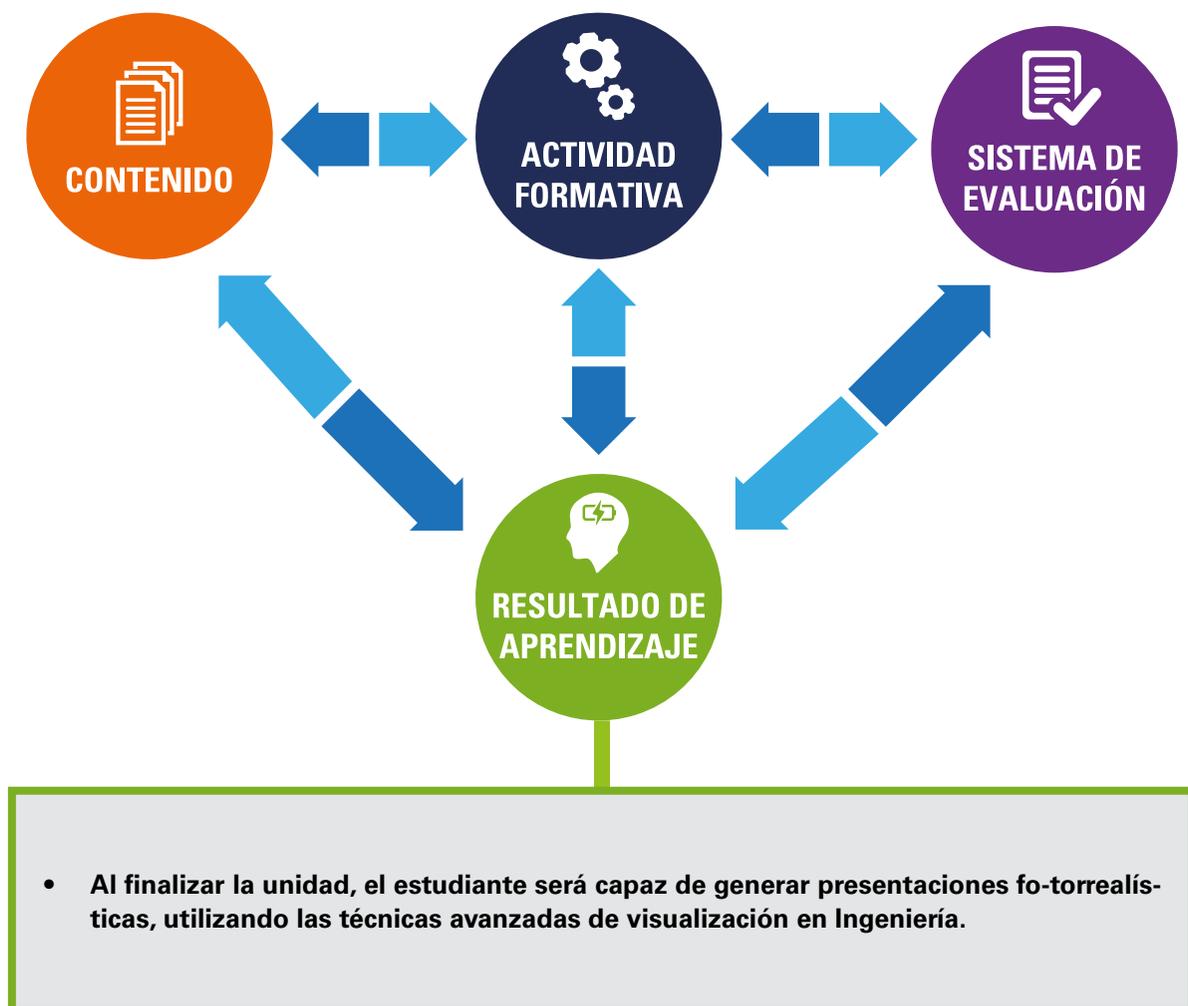


Fuente: Jorge Revatta Espinoza

UNIDAD III

VISUALIZACIÓN Y ANIMACIÓN

DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD III



CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS (HABILIDADES Y ACTITUDES)	SISTEMA DE EVALUACIÓN (TÉCNICAS Y CRITERIOS)
<p>Tema N° 1: TÉCNICAS AVANZADAS DE VISUALIZACIÓN</p> <p>1 Técnicas avanzadas de visualización</p> <p>2 Creación de materiales</p> <p>Tema N° 2: ILUMINACIÓN</p> <p>1 Creación de luces</p> <p>Tema N° 3: ANIMACIÓN TÉCNICA EN INGENIERÍA</p> <p>1 Animación técnica y en ingeniería</p> <p>2 Animación de cámara</p> <p>Tema N° 4: PRODUCCIÓN</p> <p>1 Producción render</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identifica la técnica de la visualización avanzada. Utiliza las herramientas de asignación de materiales e inserción de puntos de iluminación. <p>Actividad formativa N° 5</p> <p>Produce escenas fotorrealísticas de detalles de Ingeniería, utilizando adecuadamente la asignación de materiales y la inserción de puntos de iluminación.</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconoce el proceso de generación de imágenes fotorrealísticas. Utiliza las herramientas de inserción y configuración de una cámara. <p>Actividad formativa N° 6</p> <p>Produce imágenes fotorrealísticas de detalles de Ingeniería, utilizando adecuadamente el ángulo de apertura de una cámara.</p>	<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. Prueba teórico-práctica individual. Actividades colaborativas y tutorizadas. <p>Los criterios de evaluación de la lista de cotejos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Entrega puntual del trabajo. Uso adecuado de la asignación de materiales. Uso adecuado de la iluminación. Ubicación adecuada de la cámara.

RECURSOS:

Vídeos:

- VÍDEO N° 7: Asignación de materiales a modelos 3D**

<https://youtu.be/9nT4cVhvAok> 
- VÍDEO N° 8: Asignación de luces a modelos 3D**

<https://youtu.be/L06-jOD-2Lw> 
- VÍDEO N° 9: Animación de trayectoria autocad**

<https://youtu.be/FNaqE8OHds4> 
- VÍDEO N° 10: Cómo hacer un render**

https://youtu.be/w_4cQgTbrQo 

Diapositivas elaboradas por el docente:

Lectura complementaria:

Lectura seleccionada N° 5

Rojas, O. *Diseño asistido por computadora.* (Pág. 7).

Lectura seleccionada N° 6

Zátonyi, M. *Introducción a la realidad virtual.* (Pág. 25).



INSTRUMENTO DE
EVALUACIÓN

Lista de cotejo



BIBLIOGRAFÍA (BÁSICA Y
COMPLEMENTARIA)

Básica:

Lieu, D. (2011). *Dibujo para diseño de ingeniería*. México D.F.: Cengage Learning. [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

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

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





TEMA N° 1:

TÉCNICAS AVANZADAS DE VISUALIZACIÓN

Una vez que se ha concluido con la modelación y el montaje de las partes de un dispositivo, es necesario mostrarlo con todos sus detalles de expresión realísticas, para ello recurrimos a las técnicas avanzadas de visualización, que comprende la selección y edición del material. Los materiales le asignan a los volúmenes una representación realística. Estos materiales pueden ser escogidos de la librería que tiene el programa o pueden ser creados a criterio del diseñador.

1. TÉCNICAS AVANZADAS DE VISUALIZACIÓN

Los gráficos generados por computadora son cada vez una parte más fundamental de la vida cotidiana. Desde ámbitos como el cine, donde mediante técnicas sofisticadas, casi cualquier producción con un presupuesto mediano puede realizar complejas simulaciones que derivan en la creación de personajes o escenarios virtuales de extremo realismo.

Pasando por la industria de los videojuegos, en donde una audiencia cada vez más exigente y demandante de efectos y simulaciones más reales, impulsan el desarrollo de la tecnología de semiconductores, dotando a los dispositivos de juego de un poder de cómputo extraordinario. Llegando a aplicaciones de CAD y animación 3D para computadores personales que permiten diseñar y modelar objetos o escenas que pueden ser navegadas virtualmente en tiempo real. La creación o síntesis de imágenes fotorrealistas, se refiere al proceso de generar imágenes artificiales capaces de engañar al ojo humano al tal punto que resulten casi indistinguibles de fotografías tomadas del mundo real (Lieu, 2011).

2. CREACIÓN DE MATERIALES

Los materiales definen el brillo, relieve y transparencia a las superficies de los objetos para darles un aspecto realista.

Se añaden materiales a los objetos del dibujo, para proporcionar un efecto realista en cualquier vista modelizada. Autodesk ofrece al usuario una gran biblioteca de materiales predefinidos. Utilice el explorador para examinar los materiales y aplicarlos a los objetos del dibujo. Utilice el editor de materiales para crear materiales nuevos y modificar los existentes (Gindis, 2012).

RMAT (MATERIALR)

Abrimos el explorador de materiales, donde tenemos dos divisiones, materiales del documento y la librería de autodesk. Para utilizar la librería es necesario seleccionar un material y añadirlo a los materiales del documento. Permite el cambio de nombre para una mejor manipulación.

Entre los materiales de la librería Autodesk, tenemos:

- Concreto
- Fábrica

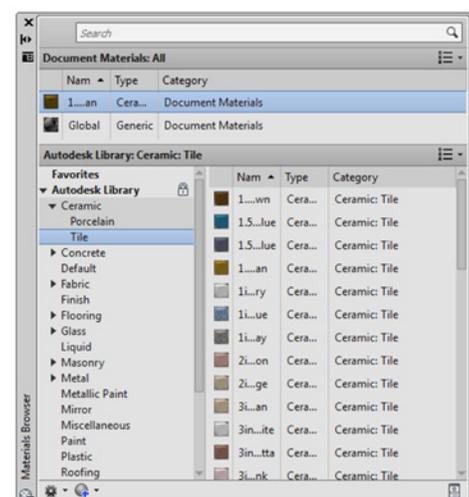


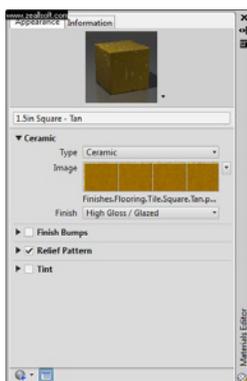
Figura 57

Fuente: Autodesk, Inc.

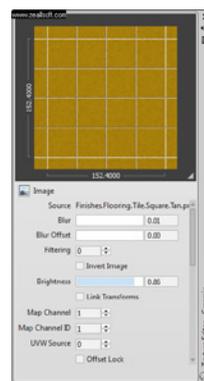
- Acabado
- Piso
- Vidrio
- Líquido
- Albañilería
- Metal
- Espejo
- Plástico
- Cobertura

Cada material de la librería tiene sus editores particulares que controlan el aspecto final del material, que pueden ser imágenes (bitmaps) o texturas controladas por algoritmos (mosaico, gradiente, mármol, ruido, etc.).

Editor de materiales



Editor de texturas



Un material global se puede utilizar como base para crear nuestros propios materiales, entre las ediciones que podemos controlar tenemos:

- Imagen o color
- Control de combinación de color e imagen
- Brillo
- Reflexividad
- Transparencia
- Auto iluminación
- Relieve
- Tinte

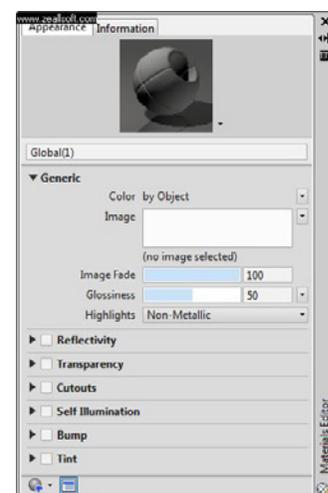


Figura 58

Fuente: Autodesk, Inc.



VÍDEO N° 7

Asignación de materiales a modelos 3D

<https://youtu.be/9nT4cVhvAok>

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

TEMA N° 2: ILUMINACIÓN

Para la representación realística de los objetos modelados, también es necesario insertar puntos de iluminación. Los puntos de iluminación controlan las zonas oscuras y los brillos de la escena. El programa tiene la posibilidad de insertar puntos de iluminación, semejantes a los focos y los reflectores, en un ambiente de noche y para el día con la luz distante.

1. CREACIÓN DE LUCES

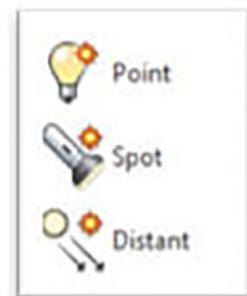
Las luces se añaden para proporcionar a la escena un aspecto realista. La iluminación mejora la claridad y tridimensionalidad de una escena. Para conseguir los efectos deseados, se pueden crear luces puntuales, reflectores y luces distantes. Puede moverlas o girarlas mediante herramientas de pinzamiento, encenderlas o apagarlas y cambiar las propiedades, como el color y la atenuación. Los efectos de los cambios son visibles en tiempo real en la ventana (Gindis, 2012).

Para trabajar con los controles de iluminación por defecto, es decir, controlados por las dimensiones de los objetos, es necesario modificar la variable **LIGHTINGUNITS** a cero (0).

POINTLIGHT. Luz puntual, cuya distribución de rayos es en todas las direcciones. Solamente es necesario conocer la ubicación el punto de luz.

Al ubicar la luz puntual, podemos definir:

- Nombre
- Intensidad
- Estado
- Sombra
- Atenuación
- Color



SPOTLIGHT. Luz de reflector, los rayos de luz se distribuyen en forma cónica. Se controla con la ubicación del punto de luz y el punto objetivo.

Al ubicar la luz de reflector, podemos definir:

- Nombre
- Intensidad
- Estado
- Hotspot (ángulo interior)
- Falloff (ángulo exterior)
- Sombra
- Atenuación
- Color

DISTANTLIGHT. Luz distante, los rayos proyectantes son cilíndricos en una sola dirección. Se controla con la dirección ubicando dos puntos, además:

- Nombre
- Intensidad
- Estado
- Sombra
- Color

Autocad ofrece tres opciones de unidades de iluminación: estándar, internacional (SI) y americana. Si la variable de sistema **LIGHTINGUNITS** está definida como 0 representa la iluminación estándar (genérica); el valor 1 representa la iluminación fotométrica en unidades americanas, y el valor 2 representa la iluminación fotométrica en unidades internacionales SI. Americana difiere de Internacional en que los valores de iluminación se expresan en candela-pies en lugar de lux (Gindis, 2012).

SIMULACIÓN DE SOL Y CIELO

El sol es una luz que simula el efecto de la luz solar y que puede usarse para mostrar el modo en que las sombras proyectadas, por una estructura, afectan al área circundante. Para poder controlar las propiedades del sol es necesario que la variable de sistema **LIGHTINGUNITS** se defina en 1 o 2.

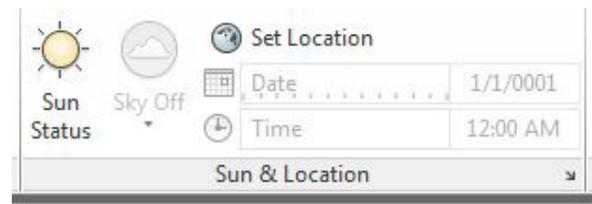


Figura 59
Fuente: Autodesk, Inc.

Los rayos del sol son paralelos y tienen la misma intensidad a cualquier distancia. Las sombras pueden activarse o desactivarse. Todos los parámetros del sol excepto la ubicación geográfica se guardan respecto a la ventana gráfica, no al dibujo. La ubicación geográfica se guarda respecto al dibujo (**GEOGRAPHICLOCATION**). El ángulo de la luz, procedente del sol, está determinado por la ubicación geográfica, que especifique para el modelo, y por la fecha y la hora del día (**SUNPROPERTIES**)

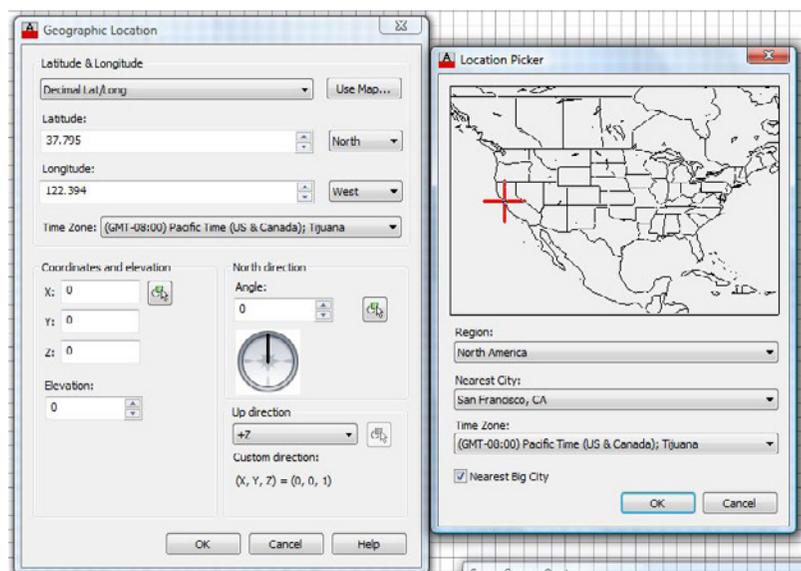


Figura 60
Fuente: Autodesk, Inc.

 VÍDEO N° 8:

Asignación de luces a modelos 3D

<https://youtu.be/LO6-jOD-2Lw>

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



LECTURA SELECCIONADA N° 5:

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

Rojas, O. (Pág. 7).

INTRODUCCIÓN

El avance vertiginoso del software y hardware, en estos últimos años ha modificado la forma de entender el concepto de CAD, actualmente se entiende como la integración del diseño y del análisis (Cad unida al CAE). La técnica CAE necesita de una gran potencia de cálculo de los computadores, lo cual implica una memoria RAM considerable, velocidad de proceso y una calidad de exhibición de los resultados; estas características se vienen consiguiendo con los nuevos computadores a precios aceptables para nuestro medio. Esto ha permitido que los profesionales relacionados a estas tecnologías mejoren su productividad, calidad y oportunidad, de manera que puedan dedicar un mayor tiempo en la mejora de los diseños.

Desde que, en 1963, Ivan Sutherland del MIT (Massachusetts Institute of Technology) publicó su tesis doctoral sobre graficas interactivas por computadora definiendo la topología del objeto (sistema Sketchpad - SUTH63) la tecnología CAD se ha desarrollado con la limitante del tiempo de proceso. Una de las herramientas de análisis más estudiado y aplicado son los cálculos con elementos finitos que permiten predecir con gran precisión y simplicidad los esfuerzos y deformaciones que soportará internamente una pieza o conjunto de piezas al ser sometidas a un sistema de cargas.

La aplicación del software CAD en la Ingeniería abarca la elaboración de cuadros sinópticos, diagramas de diversos tipos, gráficos estadísticos, representación normalizada de piezas para su diseño y fabricación, representación tridimensional de modelos dinámicos en multimedia, análisis con elementos finitos, aplicaciones en realidad virtual, robótica, etc.

Los softwares CAD pueden ser usados de dos maneras generales, a través de lenguajes de programación y de paquetes aplicativos. El desarrollo a través de lenguajes de programación abiertos implica un amplio dominio, conocimiento de las tecnologías de ex-

hibición, manejo del análisis matemático, geométrico y vectorial (software abiertos más usados: Java y Visual Basic); en cambio el uso de paquetes aplicativos debido a su amplio desarrollo acelerado, su especialización en los diferentes campos de aplicación, su diseño de arquitectura abierta y su facilidad de uso han permitido su rápida aceptación y adopción.

El CAD es una técnica de análisis, una manera de crear un modelo del comportamiento de un producto aun antes de que se haya construido. Los dibujos en papel pueden no ser necesarios en la fase del diseño.

Las características generales que deben tener el software CAD/CAE son:

- Simulaciones dinámicas con características especiales de visualización de procesos y resultados (representaciones foto realistas, tabulaciones, diagramas, giros, sonido, etc.).
- Capacidad del software de generar soluciones óptimas, según los tipos de aplicación.
- Desarrollo de sistemas virtuales dentro de un entorno, permitiendo en muchos casos eliminar los prototipos físicos.
- Ingeniería concurrente on-line (trabajo multidisciplinario vía red, con niveles de acceso y con geoprocesamiento referenciado).
- Arquitectura abierta del software (posibilidad de personalizar y generar programas complementarios - "glue functions").
- Ingeniería inversa (obtener un modelo CAD, a partir del escaneado tridimensional de una pieza real).
- Intercambio estandarizado de formatos de archivos para el trabajo multiplataforma (run anywhere).

- Pantalla de trabajo (workspace) compartida con diferentes aplicaciones y programas adicionales (plug-ins).

La incorporación de la computada es en la producción el elemento puente que está permitiendo lograr la automatización integral de los procesos industriales así como una integración tecnológica de sus áreas. Es así que, los softwares profesionales están tendiendo a integrarse bajo un gran sistema CAD/ CAM/CAE que ha puesto de relieve la importancia de automatizar informáticamente cualquier proceso industrial desde el diseño hasta la fabricación. Esta informatización incidirá de forma directa sobre el proceso de varias formas:

- Reducción de tiempos (time to market) y mayor sencillez en la etapa de diseño.
- Seguridad de un correcto funcionamiento, debido a un simulado del prototipo.
- Fácil integración en una cadena de fabricación y mejora en la gestión del proyecto.
- Obtención de un producto económico, de óptima calidad y menor tiempo.

El avance de la ingeniería se viene dando fundamentalmente por los nuevos y/o mejora de los materiales, equipos y herramientas de trabajo, descubrimiento y aplicación de nuevos conceptos. Estos avances han sido favorecidos por el desarrollo de las tecnologías CAD.

PROCESO DE DISEÑO DE INGENIERÍA

El diseño en Ingeniería es el proceso de concebir ideas en el desarrollo de la solución de un problema tecnológico, para lo cual usa conocimientos, recursos y productos existentes para satisfacer una necesidad o resolver un problema.

El diseño puede dividirse en dos grandes categorías: diseño de productos y diseño de sistemas o procesos. A medida que se desarrolla el diseño de un producto o proceso, el equipo de diseño aplica principios de ingeniería, toma en cuenta las restricciones de presupuesto, funcionalidad, legales, psicológicos y sociales, para lo cual requiere información de áreas como las necesidades del cliente, materiales, capital, energía, requerimientos de tiempo, habilidades humanas, etc.

Las gráficas son importantes en el proceso de diseño, se utiliza para visualizar soluciones posibles y documentar las ideas, incluyen el dibujo de las piezas, curvaturas, descripciones de color, información con respecto al logotipo, colocación de ilustraciones e instrucciones de fabricación, etc.

El diseño de un objeto debe realizarse respetando normas nacionales e internacionales como: ANSI (American National Standards Institute), ASME (American Society of Mechanical Engineers, ISO (International Standards Organization), STEP (Standard for the Exchange of Product Data), HTML (Hyper Text Markup Language), etc. La figura 1 se presenta el proceso lineal general seguido en un proceso de diseño en Ingeniería, en las diversas etapas existirá retroalimentaciones.

El refinamiento del diseño es la etapa en que se comienza a trabajar con los sistemas CAD, está formada por tres áreas.

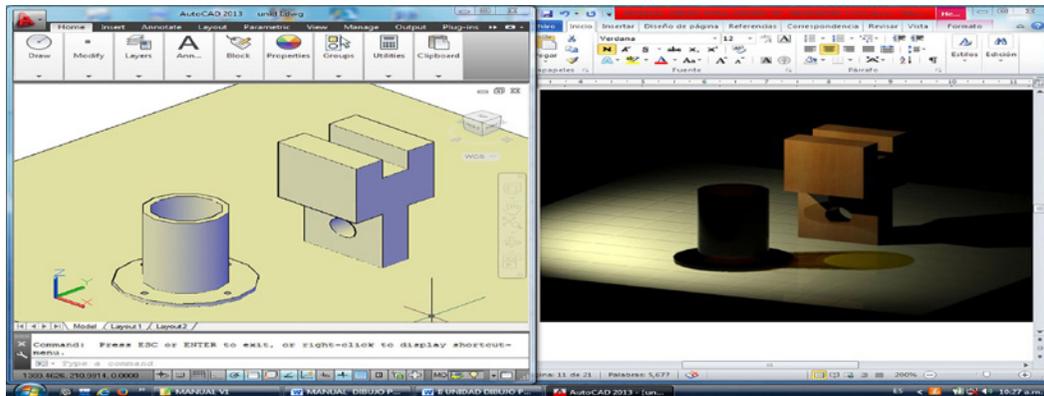
El modelado es el proceso de representación de ideas abstractas, palabras y formas a través del empleo ordenado de texto e imágenes simplificadas con el objeto de generar un prototipo digital y comunicar, documentar, analizar y visualizar el proceso de diseño.

Los modelos tridimensionales paramétricos creados en un sistema de CAD son:

- Modelo de alambre "wireframe" (información geométrica de entrada, usada para la representación de los vértices y aristas).
- De superficie (visualización y trabajos superficiales, usados en control numérico).
- Sólidos (análisis de ingeniería, se le asignan propiedades, son usados en el análisis con elementos finitos).

El modelo debe representar lo mejor posible la realidad, y luego aplicar métodos matemáticos para darle la forma y disposición adecuada para obtener resultados numéricos. El diseñador debe determinar si el modelo de computadora satisface o no el criterio de diseño, y debe ser capaz de leer el dibujo, comprender su forma, tamaño e información relativa a su fabricación.

Figura 62



Fuente: Jorge Revatta Espinoza



TEMA N° 3: ANIMACIÓN TÉCNICA Y EN INGENIERÍA

El tercer punto a tener en consideración cuando se va a realizar una escena realística, a partir de los modelados tridimensionales, es la definición del punto de vista. Durante la modelación, la vista utilizada fue con proyección paralela, pero para la representación realística es necesario utilizar la proyección en perspectiva. Para ello, se utiliza el punto de vista de la cámara, pudiendo ajustar el tipo de lente y la posición. Mediante la cámara no solamente podemos obtener imágenes realísticas sino también generar un vídeo.

1. ANIMACIÓN TÉCNICA Y EN INGENIERÍA

La animación es la simulación de un movimiento, creada por la muestra de una serie de imágenes o cuadros. Con el paso de los años, la animación de imágenes ha evolucionado de forma considerable, hace algunos años se debía dibujar cada cuadro y se unían para formar una imagen animada. Ahora, el uso de la computadora permite crear escenas mucho más reales.

La animación por computadora se puede definir como un formato de presentación de información digital en movimiento, a través de una secuencia de imágenes o cuadros creadas o generadas por la computadora, se utiliza principalmente en videojuegos, películas y aplicaciones en Ingeniería. Es necesario conocer la diferencia entre un vídeo y una animación. El vídeo toma el movimiento continuo y lo descompone en cuadros, la animación parte de varias imágenes estáticas y las une para crear la ilusión de un movimiento continuo. Actualmente, las animaciones no se hacen solamente con dibujos, pueden crearse a partir de cualquier tipo de imágenes fijas como fotografías. Mientras más imágenes consecutivas conformen una animación, esta será mucho más real.

Una característica importante de la animación por computadora es que nos permite crear escenas tridimensionales. Hay tres fases que componen una acción: la anticipación de la acción, la acción en sí y la reacción a la acción. Para que una animación se vea realista, es necesario que el tiempo empleado en cada parte de la acción sea el indicado. También se debe mantener el flujo y la continuidad entre las acciones y esto se logra traslapando un poco cada parte de la acción (Gindis, 2012).

2. ANIMACIÓN DE CÁMARA

Es posible colocar una cámara en un dibujo, para definir una vista 3D. Se puede activar o desactivar una cámara en un dibujo y utilizar pinzamientos para editar su ubicación, mira o distancia focal. Una cámara se define mediante una coordenada de ubicación X, Y, Z, una coordenada de mira XYZ y un campo visual o distancia focal, que determina el factor de ampliación o el factor de zoom. Por defecto, a las cámaras se les asigna un nombre. Puede cambiar el nombre de una cámara para que describa mejor su vista. Utilice el comando CAMERA para insertar y definir:

Nombre

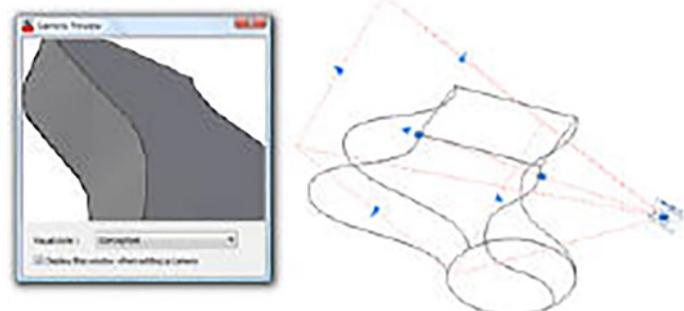
Punto de localización

Altura

Punto objetivo

Lente

Figura 63



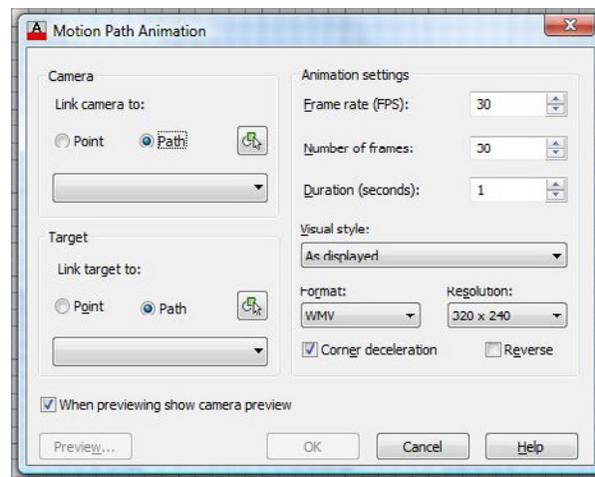
Fuente: Autodesk, Inc.

Planos de corte (frontal y posterior)

Las animaciones de trayectoria de movimiento, como los recorridos 3D animados de un modelo, permiten mostrar un modelo a un público, tanto técnico como no técnico. Puede grabar y reproducir una navegación para comunicar con dinamismo sus ideas de diseño.

Para crear una animación con trayectoria de movimiento, puede vincular la cámara y su mira a un punto o a una trayectoria. Utilice el comando **ANIPATH**.

Figura 64



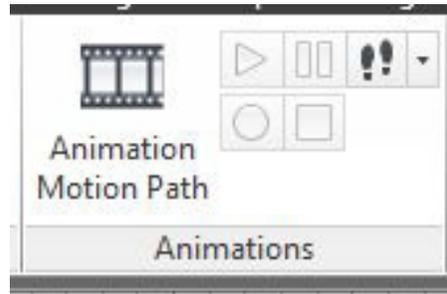
Fuente: Autodesk, Inc

Entre las configuraciones de la animación, tenemos:

- Ratio de cuadros (FPS), controla el número de cuadros por segundo para generar la animación. Para que el movimiento de la cámara sea suave, mantener el ratio en 30.
- El tiempo de animación se controla con:
 - El número de cuadros
 - El tiempo en segundos
- Estilo de visualización. Controla la calidad de imagen y el modo de representación de los objetos. Para que los materiales y luces se puedan visualizar, seleccionar el estilo realístico.
- Formato. Se define el formato de vídeo, tenemos desde el AVI hasta el WMV. El formato AVI consume mayor cantidad de memoria porque su factor de compresión es bajo, mientras que el formato WMV consume menos cantidad de memoria debido al factor de compresión alto. A mayor factor de compresión, la calidad de la imagen disminuye.
- Resolución. Donde se define el tamaño de la imagen del vídeo en pixels por pulgada.

Otro modo de generar animación es utilizando cualquier navegador 3D (zoom, encuadre, 3dorbit) y grabando estos movimientos en la ficha Render y el grupo Animación:

Figura 65



Fuente: Autodesk, Inc

VÍDEO N° 9

Animación de trayectoria Autocad.

Ubicado en: <https://youtu.be/FNaqE8OHds4>

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

TEMA N° 4: PRODUCCIÓN

Para que los detalles de materiales asignados, los puntos de iluminación insertados y el ángulo de vista seleccionados, se puedan revelar en una imagen realística (archivo de imagen), se requiere el uso de la producción render. El render controla el tamaño, la calidad de la imagen realística y el tipo de archivo de imagen.

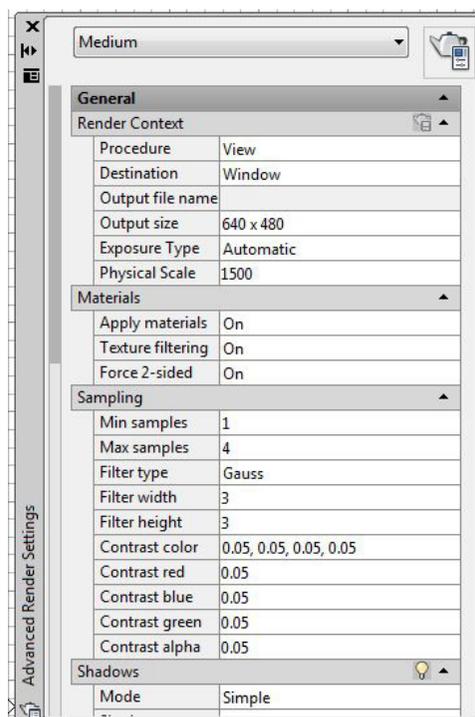
1. PRODUCCIÓN RENDER

Renderizar es un término usado para referirse al proceso de generar una imagen desde un modelo. Este término técnico es utilizado por los animadores o productores audiovisuales y en programas de diseño en 3D. Los medios por los que se puede hacer un renderizado van desde lápiz, pluma, plumones o pastel, hasta medios digitales en dos y tres dimensiones.

La palabra renderización proviene del inglés render, y no existe un verbo con el mismo significado en español, por lo que es frecuente usar las expresiones renderizar o renderear. El término rendering, también es usado para describir el proceso del cálculo de los efectos en la edición de archivos de vídeos para producir una salida final de vídeo (Jensen, 2004). Aplicado a las visualizaciones por computadora, más específicamente en 3D, la renderización es un proceso de cálculo complejo desarrollado por un ordenador destinado a generar una imagen 3D.

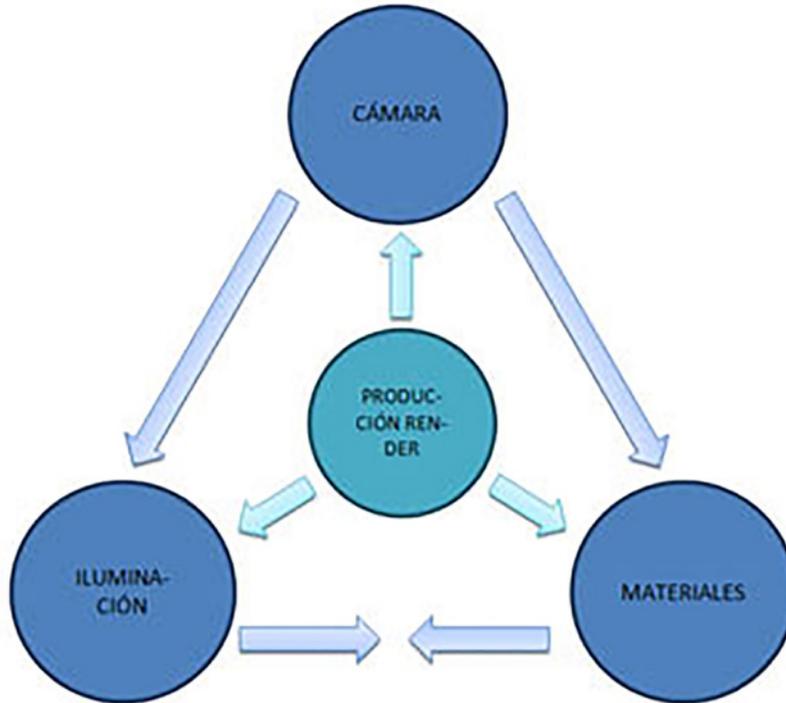
La renderización se aplica en la computación gráfica, más comúnmente a la infografía. En infografía, este proceso se desarrolla con el fin de imitar un espacio 3D formado por estructuras poligonales, comportamiento de luces, texturas, materiales (agua, madera, metal, plástico, tela, etcétera) y animación, simulando ambientes y estructuras físicas verosímiles. Una de las partes más importantes de los programas de infografía son los motores de renderizado, los cuales son capaces de realizar técnicas complejas como radiosidad, raytrace (trazador de rayos), canal alfa, reflexión, refracción o iluminación global.

Figura 66



Fuente: Autodesk, Inc

SÍNTESIS DE LA UNIDAD III: VISUALIZACIÓN Y ANIMACIÓN



VÍDEO N° 10

¿Cómo hacer un render?

https://youtu.be/w_4cQgTbrQo

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



INTRODUCCIÓN A LA REALIDAD VIRTUAL

Zátonyi, M. (Pág. 25).

DEFINICIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS

A pesar de que en la literatura se pueden encontrar muchas definiciones de realidad virtual (en inglés, virtual reality VR), seguramente una de las más completas es la que propuso A. Rowell:

“La Realidad Virtual es una simulación interactiva por computador desde el punto de vista del participante, en la cual se sustituye o se aumenta la información sensorial que recibe”.

En esta definición aparecen los elementos básicos que tienen que estar presentes en todo sistema de realidad virtual y que se discuten a continuación:

- Simulación interactiva
- Interacción implícita
- Inmersión sensorial

Simulación interactiva

Una aplicación de realidad virtual es una simulación en el sentido de que se recrea un mundo virtual que sólo existe como una representación digital en la memoria de un ordenador. El hecho de que la simulación sea interactiva es lo que distingue la realidad virtual de una animación. En una animación, al igual que en el cine, los espectadores son individuos pasivos en el sentido que no pueden alterar el contenido de las imágenes que ven: éstas han sido grabadas previamente desde un determinado punto de vista o siguiendo una determinada trayectoria. En cambio, en un sistema de realidad virtual, el usuario puede escoger libremente su movimiento por la escena y, por tanto, sus acciones afectan de forma directa a las imágenes que verá. Además, el usuario puede improvisar su movimiento sobre la marcha, sin necesidad de tener que establecer un guión previo, pues el sis-

tema de realidad virtual responderá en tiempo real (es decir, con un tiempo de respuesta despreciable) a sus acciones.

Dado que la trayectoria que seguirá el participante es imprevisible, y que hay infinitos puntos de vista diferentes, los sistemas de realidad virtual requieren tener una representación geométrica 3D del entorno virtual, de forma que puedan calcular la imagen correspondiente a un punto de vista arbitrario. Además de este modelo geométrico, los sistemas de realidad virtual también requieren utilizar algoritmos de visualización realista (algoritmos de síntesis de imágenes) para poder generar las imágenes a partir de estas representaciones digitales de la escena.

Interacción implícita

La realidad virtual utiliza la interacción implícita en contraposición a la interacción explícita o interacción clásica.

En la interacción clásica, cuando un usuario quiere llevar a cabo una determinada acción (pongamos que quiere ver la parte del mundo virtual que tiene detrás) tiene que comunicar de forma explícita su voluntad al computador. Para esta tarea, el usuario utiliza el esquema de comunicación determinado por la interfaz de la aplicación, ya sea una interfaz basada en comandos o una interfaz gráfica de tipo W. I. M. P. (window-icon-menu-pointing device), que es como se denominan los sistemas basados en ventanas e íconos. En cualquiera de estos casos, el usuario tiene que realizar un pequeño esfuerzo, para recordar o buscar el comando o el elemento gráfico asociado a la acción que quiere realizar, y debe hacer llegar al ordenador esta orden a través de los dispositivos de interacción clásica, fundamentalmente el teclado y el ratón.

A pesar de que, en los últimos años, las interfaces gráficas en mejorado mucho la comunicación del hombre con el computador, la comunicación de acciones repetidas (como la trayectoria que quiere seguir el usuario) no deja de suponer un esfuerzo, y normalmente requiere de un cierto tiempo de entrenamiento o formación.

En cambio, en la realidad virtual el sistema captura la voluntad del usuario implícita en sus movimientos naturales. El ejemplo más claro es el control de la cámara virtual: en un sistema de realidad virtual, la cámara se actualiza en función de los movimientos de la cabeza del usuario. Si el usuario quiere ver la parte de mundo virtual que tiene detrás, no tiene que utilizar ningún comando ni mover el ratón, sino que simplemente debe hacer el mismo gesto natural (girar la cabeza) que haría en el mundo real:

Otro ejemplo es la interacción con los objetos de la escena. Si el usuario quiere abrir una puerta o mover un objeto, lo único que tiene que hacer es coger la puerta o el objeto y llevar a cabo con la mano los mismos movimientos que haría con un objeto real.

Como podemos ver, tanto en interacción clásica como en interacción implícita se utilizan dispositivos periféricos para la entrada de datos, pero la diferencia fundamental es la percepción que tiene el usuario de estos dispositivos. La revolución de la realidad virtual en la interacción hombre-máquina radica en que el usuario deja de percibir los dispositivos (incluso deja de percibir el propio ordenador) para pasar a interactuar directamente con los objetos de la escena. La diferencia psicológica es que el usuario deja de mirar por una ventana y pasa a estar dentro del entorno virtual.

Inmersión sensorial

El tercer elemento fundamental de todo sistema de realidad virtual es la inmersión sensorial.

La palabra inmersión tiene significados muy variados según el contexto en que se utilice, pero en realidad

virtual es un concepto muy claro. Podemos definir la inmersión sensorial como la desconexión de los sentidos del mundo real y la conexión al mundo virtual. Como consecuencia, el usuario deja de percibir el entorno que le rodea y pasa a estar inmerso dentro del mundo virtual que recrea el computador en tiempo real. De los diferentes órganos de los sentidos, la vista es el que nos proporciona una mayor cantidad de información y a la vez es la que da una mayor sensación de presencia. Por este motivo, todo sistema de realidad virtual debe proporcionar estímulos adecuados como mínimo para el sentido de la vista (es decir, debe generar las imágenes correspondientes al mundo virtual), a pesar de que a menudo los sistemas de realidad virtual proporcionan también inmersión acústica.

A menudo se dice que, un sistema de realidad virtual crea el efecto de que los objetos del entorno virtual existen con independencia del dispositivo de visualización. Cuando miramos un modelo en una pantalla de un computador (sin realidad virtual), claramente distinguimos que los objetos están proyectados en la superficie de la pantalla, y no tenemos ninguna sensación que estos objetos tengan una existencia material, por más realista que sean las imágenes.

En cambio, la utilización de los dispositivos de visualización de realidad virtual crea en el usuario el efecto que los objetos no están proyectados en ninguna superficie, sino que se encuentran a diferentes distancias "flotando" en el espacio que envuelve al observador, como si tuviesen existencia material propia. La clave de este proceso es la visión estereoscópica. La visión estereoscópica se basa en proporcionar dos imágenes ligeramente diferentes del mundo virtual, una por cada ojo, de forma que el sistema visual humano deduce la profundidad de los objetos a partir de las diferencias en las imágenes. La visión estereoscópica es un elemento imprescindible en todo sistema de realidad virtual, pues es el único medio para hacer que los objetos tengan una fuerte presencia espacial. La visión estereoscópica también es una herramienta muy útil para aplicaciones que no se pueden considerar de realidad virtual, ya que permite ubicar espacialmente los objetos de forma mucho más precisa, gracias a que la escena se percibe en relieve.



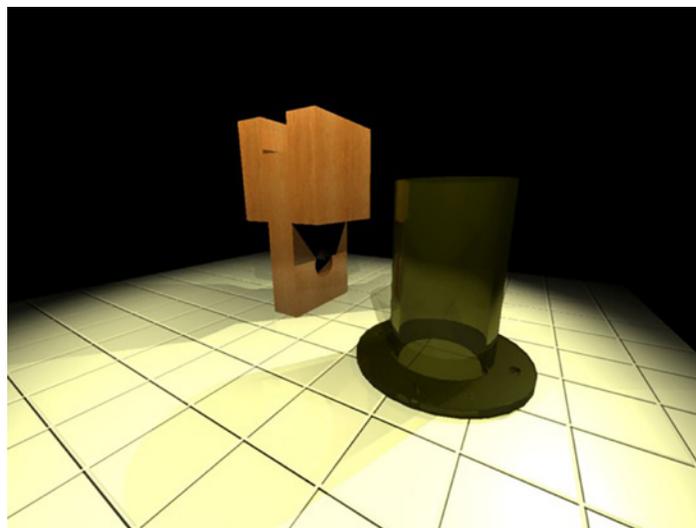
ACTIVIDAD FORMATIVA N° 6

Produce imágenes fotorrealísticas de detalles de Ingeniería, utilizando adecuadamente el ángulo de apertura de una cámara.

INSTRUCCIONES

1. Utilice la escena de la Actividad formativa N° 5.
2. Añada en cada esquina, puntos de luz tipo reflector para mejorar la iluminación de la escena. Controle la intensidad de cada una, para evitar que se saturate.
3. Inserte una cámara en la escena y modifique el lente a 24mm.
4. Cambie la vista de la pantalla a la cámara con el comando VIEW.
5. Reubique la posición de la cámara, de tal manera, que se puedan apreciar de cerca los detalles, enfatizando la perspectiva.
6. Para visualizar los acabados y las luces, utilice el comando RENDER.

Figura 67



Fuente: Jorge Revatta Espinoza



GLOSARIO DE LA UNIDAD III

A

ANIMACIÓN.

Es el proceso mediante el cual se asigna un recorrido a una cámara con el objeto de generar un vídeo.

b

BITMAP.

Es un mapa de bits, es decir, la representación binaria, en la cual, un bit o conjunto de bits corresponde a alguna parte de un objeto como una imagen o fuente.

j

JPG.

Es el nombre de un comité de expertos que creó un estándar de compresión y codificación de archivos e imágenes. Además de ser un método de compresión, es a menudo considerado como un formato de archivo.

l

LUZ DE REFLECTOR.

Es el punto de luz que se distribuye en forma cónica, a partir del punto de luz. Se pueden controlar el ángulo de iluminación, como también atenuar la luz en la distancia.

LUZ DISTANTE.

Es el punto de luz que simula la luz solar o luz de día. Los rayos proyectantes son paralelos y en toda su magnitud. No tiene atenuación.

LUZ PUNTUAL.

Es el punto de luz que distribuye los rayos de luz en todas las direcciones, a partir del centro. Se puede controlar la atenuación en la distancia.

m

MATERIAL.

Es el aspecto realista que se le asigna a un objeto modelado para que pueda visualizarse lo más cercano a la realidad. Los materiales pueden ser creados, a partir de algoritmos internos como también a partir de imágenes.

r

RENDER.

Es un término usado en Informática para referirse al proceso de generar una imagen o vídeo, mediante el cálculo de iluminación, partiendo de un modelo en 3D.

v

VÍDEO.

Es un sistema de grabación y reproducción de imágenes. Consiste en la captura de una serie de imágenes que luego se muestran en secuencia y velocidad para develar la escena modelada.

VISUALIZACIÓN.

Es el conjunto de técnicas disponibles en el Autocad para la representación realista de los modelos.



BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD III

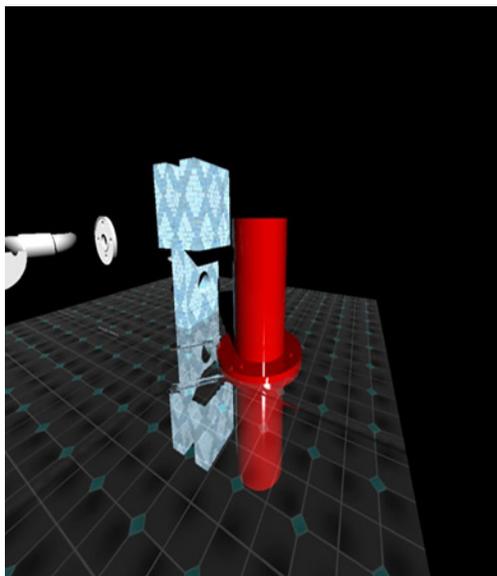
- **Lieu, D., Sorby, S. (2011).** *Dibujo para diseño de Ingeniería*. México D.F.: Cengage Learning.
- **Gindis, E. (2012).** *Autocad 2012: dibujar y modelar en 2D y 3D*. Madrid: Anaya Multimedia.
- **Jensen, C. (2004).** *Dibujo y diseño en Ingeniería*. México: McGraw Hill.



AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD III

1. Utilizando la escena de la Actividad formativa N° 5.
2. Asigne otro tipo de materiales a cada sólido.
3. Para esta autoevaluación, utilice la luz distante para iluminar la escena.
4. Inserte una cámara en la escena y modifique el lente a 24mm.
5. Cambie la vista de la pantalla a la cámara con el comando VIEW.
6. Reubique la posición de la cámara, de tal manera, que se pueda apreciar de cerca los detalles, enfatizando la perspectiva.
7. Utilice el comando RENDER para visualizar los acabados y las luces.

Figura 68



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

UNIDAD IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN

 DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD IV



CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS (HABILIDADES Y ACTITUDES)	SISTEMA DE EVALUACIÓN (TÉCNICAS Y CRITERIOS)
<p>Tema N° 1: ANÁLISIS DE DISEÑO</p> <p>1 Análisis de diseño</p> <p>2 Interferencia y propiedades geométricas</p> <p>Tema N° 2: CONFIGURACIÓN</p> <p>1 Configuración de espacio papel</p> <p>Tema N° 3: VISTAS EN CORTE</p> <p>1 Vistas en corte</p> <p>2 Generación de secciones</p> <p>Tema N° 4: COMPOSICIÓN</p> <p>1 Composición del plano de impresión</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identifica la técnica de análisis de interferencia. Utiliza las herramientas de presentación de las vistas ortogonales en el espacio papel Layout. <p>Actividad formativa N° 7</p> <p>Elabora modelos de dispositivos de Ingeniería para realizar el análisis de interferencia y presente las vistas ortogonales en el espacio papel (Layout).</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconoce y usa la herramienta para generar secciones. Utiliza las herramientas composición del plano en el espacio papel Layout. <p>Actividad formativa N° 8</p> <p>Elabora modelos de dispositivos de Ingeniería para generar secciones y componga el plano de impresión en el espacio papel (Layout).</p>	<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 Prueba teórico-práctica individual. Actividades colaborativas y tutorizadas. <p>Los criterios de evaluación de la lista de cotejos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Entrega puntual del trabajo. Uso adecuado de la asignación de la presentación Layout. Generación de vistas y secciones. Configuración del plano de impresión.

RECURSOS:

Vídeos:

- Vídeo N° 11: Configuración de presentaciones desde el Layout**
<https://youtu.be/AcJETjUg0UU> 
- Vídeo N° 12: Secciones de sólidos**
https://youtu.be/djG5HZ21c_w 

Diapositivas elaboradas por el docente:

Lectura complementaria:

Lectura seleccionada N° 7

García, G. *Proceso general de diseño en Ingeniería Mecánica.* (Pág. 35).

Lectura seleccionada N° 8

Muñoz, F. *Normalización. Las normas UNE.* (Pág. 28).



INSTRUMENTO DE
EVALUACIÓN



BIBLIOGRAFÍA (BÁSICA Y
COMPLEMENTARIA)



RECURSOS EDUCATIVOS
DIGITALES

- Lista de cotejo

Básica:

Lieu, D. (2011). *Dibujo para diseño de ingeniería*. México D.F.: Cengage Learning. [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)

(1998). DESIGNING THE PROCESS FOR THE PRODUCT. New Zealand Manufacturer, 46. Ubicado en: <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. Ubicado en: <http://search.proquest.com/docview/758657463?accountid=146219> 

 TEMA N° 1:
ANÁLISIS DE DISEÑO

Durante el proceso de diseño de un dispositivo de Ingeniería, se considera la elaboración de un prototipo y la realización de las pruebas correspondientes en laboratorio, para identificar puntos de presión, de tal modo que se pueda modificar el diseño o reforzar las zonas donde se ejercen mayor presión. En el AutoCAD, el análisis de diseño solamente llega al análisis de las propiedades de la masa y el análisis de interferencia cuando las partes se encuentren montadas, de tal manera se pueden evitar fricciones.

1. ANÁLISIS DE DISEÑO

ANÁLISIS DE MEDICIÓN

En el análisis de medición, puede determinar las dimensiones y otros parámetros geométricos de un modelo CAD. La mayor parte del software de modelado tridimensional puede presentar las dimensiones del objeto de una manera u otra, en especial las dimensiones que ingrese para crear el modelo. Al utilizar el comando de medición de geometría, el software regresa el valor de distancia, radio, ángulo, área y volumen.

ANÁLISIS DE PROPIEDADES DE LA MASA

Las propiedades de la masa son las propiedades estáticas de un cuerpo sólido. Las propiedades de la masa dependen de dos cosas: de la geometría de la parte y de su densidad, en donde densidad se define como la masa por unidad de volumen. Por el momento, puede que no comprenda toda la terminología, es probable que aprenda acerca de alguna de estas propiedades de la masa en cursos de nivel avanzado de Ingeniería y Ciencia (Lieu, 2011).

Densidad: es el peso por unidad de volumen para el material de que está hecha la parte.

Masa: es la medida de la propiedad de un cuerpo a resistir un cambio en su movimiento uniforme. La masa depende del volumen del cuerpo y de la densidad del material de que está hecha la parte.

Volumen: es el volumen total de espacio contenido por las superficies limitantes del cuerpo.

Área superficial: es el área total de las superficies limitantes que definen el sólido.

Centro de masa o centroide: se encuentra en el origen de ejes coordenados para los cuales los primeros momentos son cero. Se considera el centro de un volumen para un campo de gravedad paralela. El centro de gravedad coincide con el centroide.

Ejes principales de inercia y momentos principales de inercia: son momentos de inercia extremos para un cuerpo que están asociados con los ejes principales de inercia que tienen su origen en el centroide y la dirección de cada uno, suele darse por las tres componentes de vectores unitarios.

Momentos de inercia: es el segundo momento de la masa de un cuerpo relativo a un eje. Es una medida de la propiedad de un cuerpo a resistir un cambio en su rotación uniforme con respecto al eje. Depende de la masa del cuerpo y de su distribución alrededor del eje.

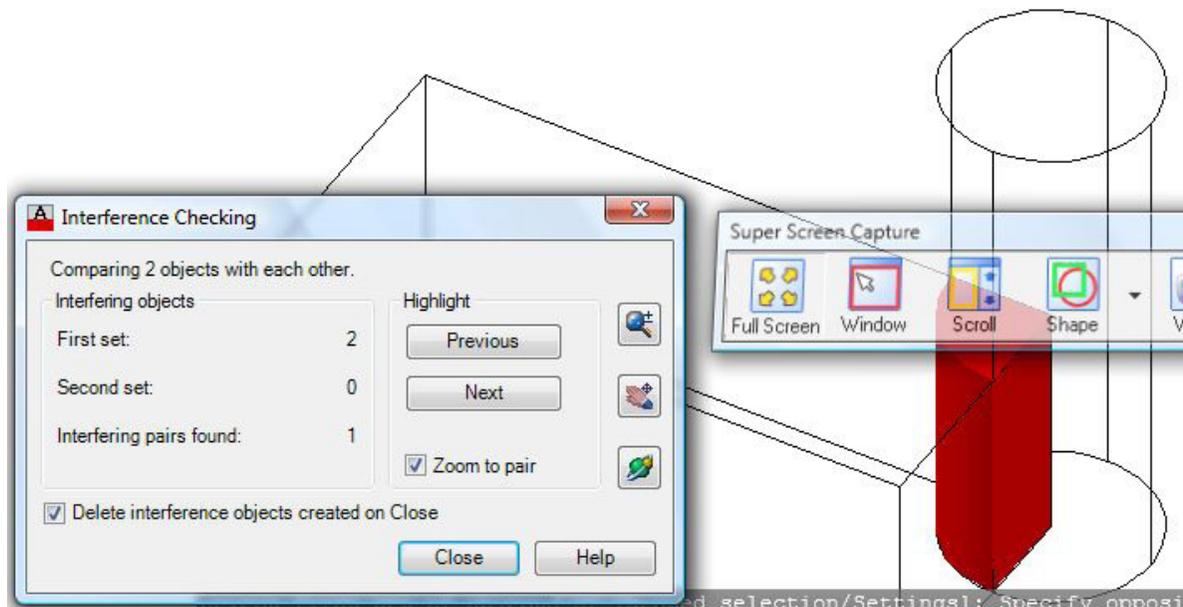
Radio de giro: es la distancia, desde el eje de interés, donde toda la masa se puede concentrar y aún producir el mismo momento de inercia.

2. INTERFERENCIA Y PROPIEDADES GEOMÉTRICAS

INTERFERENCIA (INTERFERE)

La interferencia, luego de analizar, crea un sólido 3D sobre la base de la intersección que pueda existir entre dos sólidos seleccionados. Esta herramienta permite identificar la ubicación de la interferencia y, sobre base del sólido que crea, analizar el volumen a remover.

Figura 69



Fuente: Autodesk, Inc.

COORDENADA DE UN VÉRTICE (ID)

Muestra los valores de coordenadas del vértice especificado.

DISTANCIA (DIST)

Mide la distancia y el ángulo entre dos puntos.

ÁREA (AREA)

Calcula el área y el perímetro de una secuencia de vértices de un perfil cerrado.

MEDIDAS GEOMÉTRICAS (MEASUREGEOM)

Mide la distancia, el radio, el ángulo, el área y el volumen de los objetos o las secuencias de puntos seleccionados.

PROPIEDADES FÍSICAS (MASSPROP)

Calcula las propiedades físicas de sólidos 3D.

- Volumen
- Caja contenedora
- Centro de gravedad

- Momentos de inercia
- Productos de inercia
- Radios de giro
- Principales momentos en X - Y - Z

TEMA N° 2: CONFIGURACIÓN

Una vez que se han concluido con los análisis de diseño y realizado las modificaciones respectivas, es necesario presentar cada uno de los componentes del dispositivo. Para ello, debemos realizar la configuración del plano. El primer paso es determinar que el plano se realizará en el espacio papel, para lo cual se activa y luego se configura una presentación (Layout).

1. CONFIGURACIÓN DEL ESPACIO PAPEL

PRESENTACIÓN (LAYOUT)

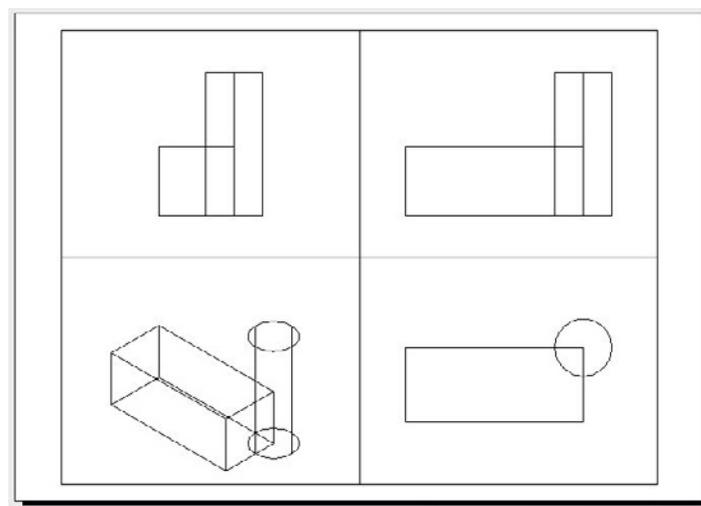
Existen dos espacios distintos en los que se puede trabajar. Normalmente, el espacio modelo se utiliza para la creación de objetos geométricos tridimensionales. Una presentación final de vistas, de este modelo, se crea en un espacio bidimensional denominado espacio papel.

Es importante que al crear un espacio papel lo primero es configurar la presentación (**PAGESETUP**), donde se incluye información de modelo de impresora, tamaño de papel y relación de escala.

Una vez configurada la hoja, se pueden insertar puertos de vista rectangulares o poligonales (**VPORTS**), estos puertos de vista son como un marco que contiene una fotografía del modelo. Cada puerto de vista contiene una vista que muestra el modelo con la escala y orientación especificadas. Se pueden alinear (**MVSETUP**) los objetos en horizontal y vertical (Gindis, 2012).

Un modo más directo de generar vistas ortogonales y vistas isométricas de objetos tridimensionales, en el espacio papel, es utilizando la opción de crear vista desde el espacio modelo. Esta opción se encuentra en el tab Layout de la cinta de comandos. Sin embargo, es necesario primero configurar la página (**PAGESETUP**). El control de la escala es manual directamente en cada vista ortogonal.

Figura 70



Fuente: Jorge Revatta Espinoza



VÍDEO N° 11

Configuración de presentaciones desde el Layout

Ubicado en: <https://youtu.be/AcJETjUg0UU>

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



PROCESO GENERAL DE DISEÑO EN INGENIERÍA MECÁNICA

García, G. (Pág. 35).

DEFINICIÓN

El problema de diseño se debe definir en forma amplia y precisa, sin considerar detalles y sin preocuparse por soluciones. Es probable que mientras se está definiendo el problema se esté pensando en algunas soluciones las cuales pueden ser archivadas momentáneamente. Sin embargo el fin propio de esta parte del proceso es el de definir el problema. Lo anterior puede ocurrir a cualquier nivel del proceso.

En general, la definición del problema debe incluir mayor parte del problema total; pues a mayores subdivisiones del problema menor probabilidad de que la solución total resulte óptima. Todo problema puede definirse con diversos grados de amplitud el ingeniero definirá el problema tan ampliamente como las circunstancias lo permitan. Un problema puede definirse en forma verbal gráfica o simbólica. En esta etapa se hace un esfuerzo por entender el problema enunciar las metas que se propone alcanzar el diseñador y verificar la validez de la existencia económica de la necesidad.

ANÁLISIS

Una vez definido el problema, se siguen determinando especificaciones las cuales pueden comprender parámetros restricciones y criterios. Esta parte del proceso está caracterizada por la gran cantidad de preguntas que hay que formular.

Con esta forma de trabajo, se pretende entender las necesidades funcionales y establecer el valor relativo de las funciones. Para cumplir este objetivo el diseñador determina: el insumo (condiciones existentes antes de la transformación deseada) el producto (condiciones existentes después de la transformación deseada) las variables de entrada (una caracte-

rística de los datos de entrada. Que puede variar), las variables de salida (cualquier característica de los resultados que puede variar) las variables de solución (una característica alterable de la solución; por ejemplo tamaño, material, etc.), las restricciones (un límite de la magnitud que puede tener una variable. Las restricciones pueden ser: reales sobre las que el diseñador no tiene ningún control; ficticias eliminación injustificada y perjudicial de una o varias posibilidades perfectamente legítimas; sub-óptimas las cuales no pueden satisfacerse o que se satisfarán a un precio muy alto) volumen (número de unidades que se fabricarán) uso (número de veces que se va a utilizar la solución. Por ejemplo: si la calidad es importante el diseñador deberá considerar un mayor número de materiales y características del que en otras ocasiones hubiera deseado).

El análisis del problema implica la recopilación y procesado de gran cantidad de información. Al finalizar esta fase, el problema debe quedar claramente definido en términos técnicos. Los pasos que hay que seguir en el análisis se pueden resumir mediante la determinación de los elementos que intervienen en la transformación de un medio o recurso a un fin u objetivo, éstos son:

- Entradas deseadas (insumo).
- Entradas indeseadas.
- Salidas deseadas (producto).
- Salidas indeseadas.
- Restricciones a las entradas (por ejemplo: límites especificaciones. etc.).
- Restricciones al sistema (por ejemplo: volumen, peso, velocidad, etc.).

- Restricciones a las salidas (por ejemplo: dimensiones, tolerancias. etc.).
- Medidas de valor para cuantificar el análisis.
- Criterios para medir la validez del sistema.

Lo anterior se puede realizar partiendo de las relaciones apropiadas entre las variables o las entradas, las salidas y los parámetros del proyecto.

SÍNTESIS

El paso de la síntesis se inicia formalmente después que el problema ha sido bien comprendido. El objetivo es idear diversas soluciones posibles.

Una solución es una síntesis de los elementos componentes, los cuales en su mayor parte están almacenados en nuestra memoria y pueden estar compuestos por ideas u objetos físicos.

Para lograr el objetivo propuesto el diseñador tiene que preguntarse repetidamente en qué otra forma se puede realizar la tarea. En esta etapa de generación de ideas, se requiere inventiva y esfuerzo creador el diseñador trabaja con una gran variedad de relaciones asociadas con el problema, su actitud le permite mezclar su almacenamiento de conocimientos libremente descubriendo combinaciones de principios, materiales o componentes y pensando siempre en trabajar con conceptos. La toma de notas y los bosquejos ayudan a establecer dichos conceptos. Cuando se hacen bosquejos, la configuración, tamaño relativo y forma revelarán ventajas y desventajas, además los bosquejos y notas suministrarán un registro temporal de conceptos y una base para diferentes alternativas.

En términos generales, el diseñador puede iniciar la búsqueda de las soluciones siguiendo uno de los siguientes caminos 1- Encontrar el máximo número de soluciones posibles, teniendo en cuenta: a) analizar las restricciones reales, para determinar su validez: b) eliminar las restricciones ficticias: y c) ampliar los conocimientos. 2- Organizar las investigaciones y razonamientos, de tal forma que se obtengan soluciones básicamente diferentes. 3- Sistematizar la forma de hacer preguntas, de combinar ideas, de examinar situaciones análogas y de modificar las variables de solución. Por ejemplo, se puede sistematizar la búsqueda, concentrándose en cada una de las características y requerimientos de diseño (variables de so-

lución) y encontrar el mayor número de alternativas de diseño de cada una de ellas.

Durante esta etapa, no conviene trabajar en detalle las diversas soluciones posibles, aunque algunas veces suele hacerse. Por tanto, muchas soluciones posibles tan solo aparecen en forma general, especificándose más tarde con todo detalle, si es que la calidad de las mismas lo justifica.

En esta etapa del proyecto, comienza la especialización cuando conocimientos como, por ejemplo, fluidos, se añaden a la disciplina básica de diseño. A este respecto, sin embargo, hay que tener en cuenta que el diseño de las máquinas complejas es un campo de materias de muchas especializaciones, y que cualquier diseñador profesional de -por ejemplo- máquinas herramientas, no se sentirá con autoridad para diseñar máquinas agrícolas o máquinas energéticas, pues él sabe de las complejidades y de sus propias limitaciones.

EVALUACIÓN

Existen dos consideraciones básicas para la evaluación: 1. La economía proyectada del producto con relación a competidores, costo de mano de obra y necesidades. 2. La tecnología en progreso y la obsolescencia técnica. Hay necesidad de comparar las ideas de diseño y encontrar los méritos relativos, ventajas y desventajas asociadas con cada una. Por medio de esta comparación, los valores relativos de cada alternativa pueden ser determinados.

En general, no es recomendable especificar las soluciones posibles con más detalle que el estrictamente indispensable, ya que muchas ideas pueden evaluarse, sin necesidad de recurrir a los detalles estructurales de las mismas: sin embargo, una vez se han eliminado las soluciones de calidad inferior, se procederá a especificar con más detalle a las soluciones que aún subsisten para poder evaluarlas y seguir con el proceso discriminatorio, hasta llegar a la solución óptima.

Este proceso discriminatorio de etapas múltiples se caracteriza por la eliminación gradual de soluciones posibles y, por la necesidad de cada vez mayor información acerca de la naturaleza y rendimiento de las soluciones sobrevivientes. Íntimamente relacionado con este proceso de eliminación están la combinación y recombinación de soluciones parciales.

Las bases que permiten seleccionar la mejor solución

son los criterios, motivo por el cual se deben definir al menos en términos generales durante el análisis del problema.

En cualquier forma, deben verificarse los siguientes pasos: 1. Seleccionar los criterios. 2. Predecir la efectividad de las diversas soluciones. 3. Comparar las efectividades pronosticadas de las diversas soluciones y 4. Hacer una elección.

Una de las principales tareas del ingeniero, es predecir la forma en que bajo los criterios establecidos se comportarán las diversas soluciones en el caso de que se adopten: por ejemplo, ¿qué tanto tiempo trabajarán eficientemente los resortes hechos de diferentes materiales? Pronósticos como éste requieren del criterio del ingeniero, de modelos matemáticos, de simulación analógica o digital, o de experimentación con prototipos.

Para asegurar la compatibilidad de las alternativas de diseño con su uso, un análisis preliminar debe hacerse para dimensionar elementos escoger materiales y componentes. Mediante este repaso es posible eliminar funciones innecesarias y refinar aspectos de cada alternativa.

Las alternativas deben ser analizadas sobre la base función vs costo. Muchos diseños que son técnicamente aceptables, económicamente no son posibles. Funciones y costos innecesarios deben ser eliminados.

En general, un período de búsqueda con énfasis en una evaluación posterior es especialmente aplicable a situaciones en que se depende principalmente de la inventiva para idear diversas soluciones posibles. Sin embargo, cuando no es la inventiva el principal factor generador de soluciones, cuando cada una de las soluciones obtenidas puede evaluarse rápida y económicamente no es necesario separar las fases de búsqueda y decisión.

Debido a la gran diversidad de problemas a los que el ingeniero suele enfrentarse, es difícil establecer un método general para la toma de decisiones, sin embargo, se deben utilizar todas las habilidades, incluyendo el criterio especializado y altamente desarrollado.

En conclusión, el estudio completo indica si existe una necesidad real o potencial y si se pueden encontrar soluciones útiles.



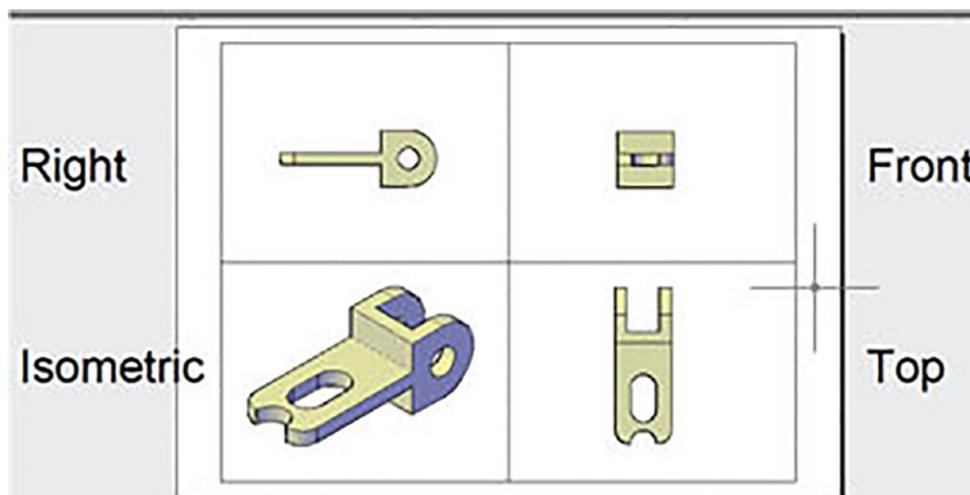
ACTIVIDAD FORMATIVA N° 7

Elabora modelos de dispositivos de Ingeniería para realizar el análisis de interferencia y presenta las vistas ortogonales en el espacio papel (Layout).

INSTRUCCIONES

1. Abra una hoja nueva en el Autocad (QNEW).
2. Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla *acadiso3D.dwt*
3. Utilizando los comandos de modelación de sólidos y aplicando las ediciones de sólidos correspondientes, realiza el modelado de la prensa.
4. Determina las medidas a proporción, unidades en milímetro.
5. Una vez ubicados los objetos en su lugar, utiliza la herramienta INTERFERE para verificar que no existan interferencias entre las partes.
6. Activa una presentación (Layout).
7. Configura la presentación (Layout) en formato A3 horizontal.
8. Inserta en la presentación (Layout) los puertos de vistas ortogonales correspondientes (Front, Top, Right) y una isometría con el comando VPORTS.
9. Escala cada puerto de vista.

Figura 71



Fuente: Jorge Revatta Espinoza



TEMA N° 3: VISTAS EN CORTE

Dado que los diferentes componentes del dispositivo, en muchos casos, son complejos, las vistas ortogonales clásicas no son suficientes para mostrar los detalles que tienen estos componentes, para ello, es necesario realizar vistas en corte. Estas vistas en corte se pueden realizar tanto en el espacio modelo como también directamente desde la presentación (Layout). El programa tiene la posibilidad de controlar el texturado de las caras seccionadas.

1. VISTAS EN CORTE

PRESENTACIÓN (LAYOUT)

Conforme los objetos se hacen más complicados, demasiadas líneas ocultas hacen las vistas confusas, en particular cuando las imágenes de rasgos diferentes se empiezan a encimar una arriba de otra.

Las vistas en corte más simples son el corte por un plano, en el cual, el objeto se separa completamente por un plano de corte perpendicular a uno de los planos de observación estándar. Una buena manera de considerar un plano de corte es como si fuera un cuchillo delgado con la hoja mantenida perpendicular al plano de observación, que hipotéticamente divide la parte en dos piezas.

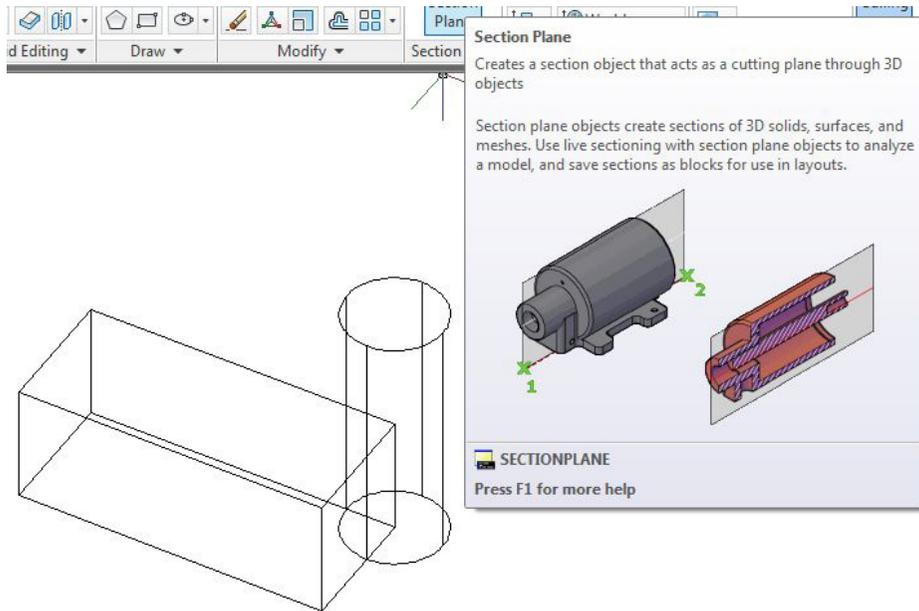
Las líneas de corte se utilizan para mejorar la claridad de una vista en corte al indicar las porciones de la parte que hubieran sido sólidas en la ubicación que se cortó hipotéticamente. El patrón más básico es un conjunto de líneas con un ángulo de inclinación, espesor y espaciamiento comunes. El patrón no debe ser paralelo o perpendicular a ninguno de los bordes de los rasgos principales de la parte, de lo contrario, puede haber cierta confusión acerca de qué líneas son bordes de la parte y cuales son líneas de corte. Las líneas verticales y horizontales rara vez se utilizan para líneas de corte. Se pueden utilizar patrones diferentes de líneas de corte para representar materiales diferentes (Jensen, 2004).

2. GENERACIÓN DE SECCIONES

EN EL ESPACIO MODELO

La opción **SECTIONPLANE** crea secciones de objetos, a partir de un plano que corta todos los objetos tridimensionales. Definido el plano de sección se puede activar la sección en vivo, para analizar los diferentes componentes de un volumen, además, se pueden generar bloques de las secciones correspondientes.

Figura 72

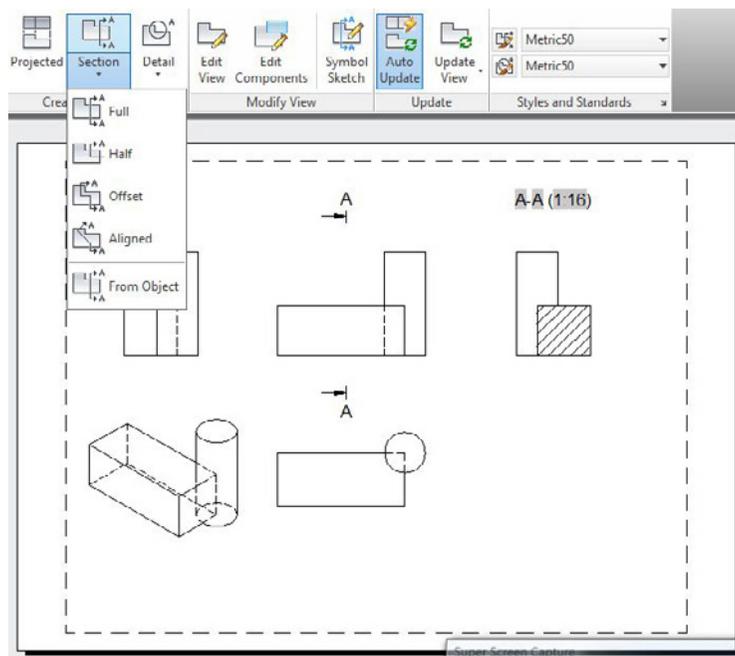


Fuente: Autodesk, Inc.

EN EL ESPACIO PAPEL

Sin necesidad de activar ningún puerto de vista, directamente sobre el papel, se puede generar secciones (**VIEWSECTION**), a partir de la vista frontal creada. La sección se genera indicando el nombre de la sección, la escala y añadiendo la textura correspondiente.

Figura 73



Fuente: Autodesk, Inc.

TEMA N° 4: COMPOSICIÓN

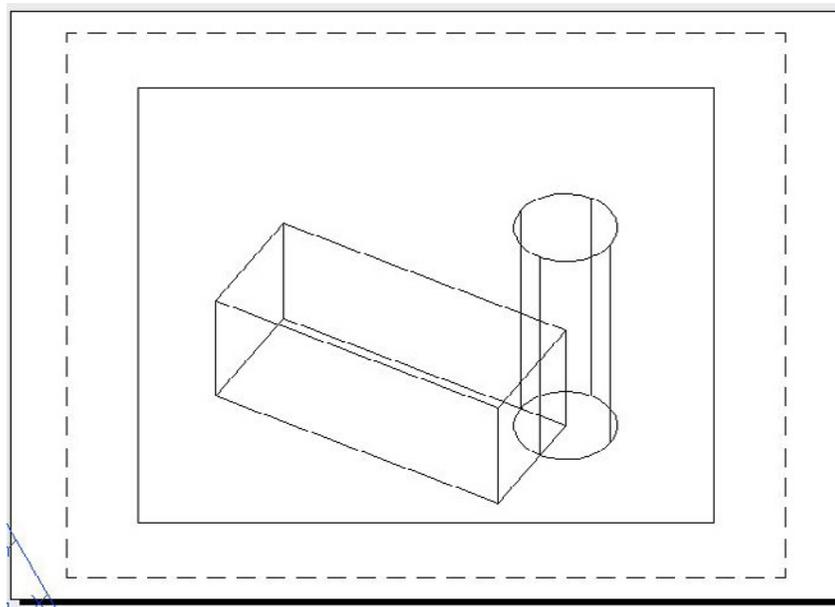
Finalmente, otro criterio de presentación de los planos de impresión de los componentes del dispositivo es la composición del espacio papel en puestos de vistas, determinando en cada puerto una escala adecuada. Esta composición es variable a la cantidad de detalles que se quiera mostrar en un plano. Una vez terminada la composición del plano, solamente queda la impresión final.

1. COMPOSICIÓN DEL PLANO DE IMPRESIÓN

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 LAYOUT. 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 (Gindis, 2012).

Figura 74



Fuente: Autodesk, Inc.

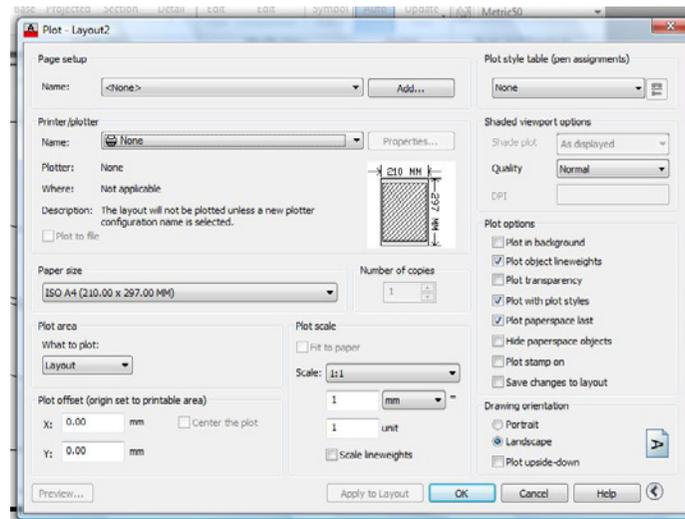
El primer paso, es configurar la hoja al modelo de impresora y formato de papel. Usamos el comando PAGESETUP (PREPPAGINA) que abre un cuadro de administrador de páginas, donde seleccionamos nuestra presentación y hacemos clic en el botón modificar.

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.

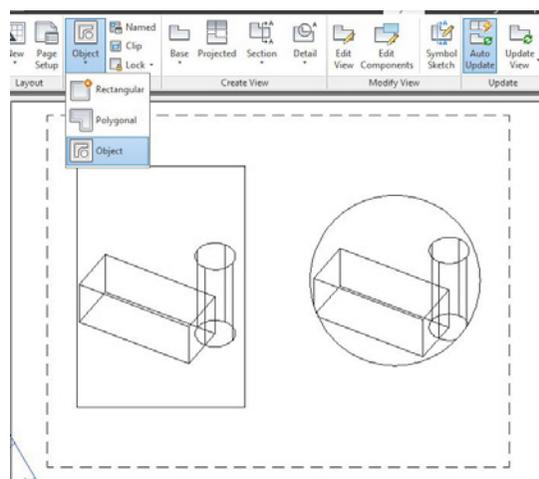
Figura 75



Fuente: Autodesk, Inc.

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 Vistas en Presentaciones. Podemos insertar vistas rectangulares, poligonales o dibujar objetos circulares y convertirlos a vistas.

Figura 76



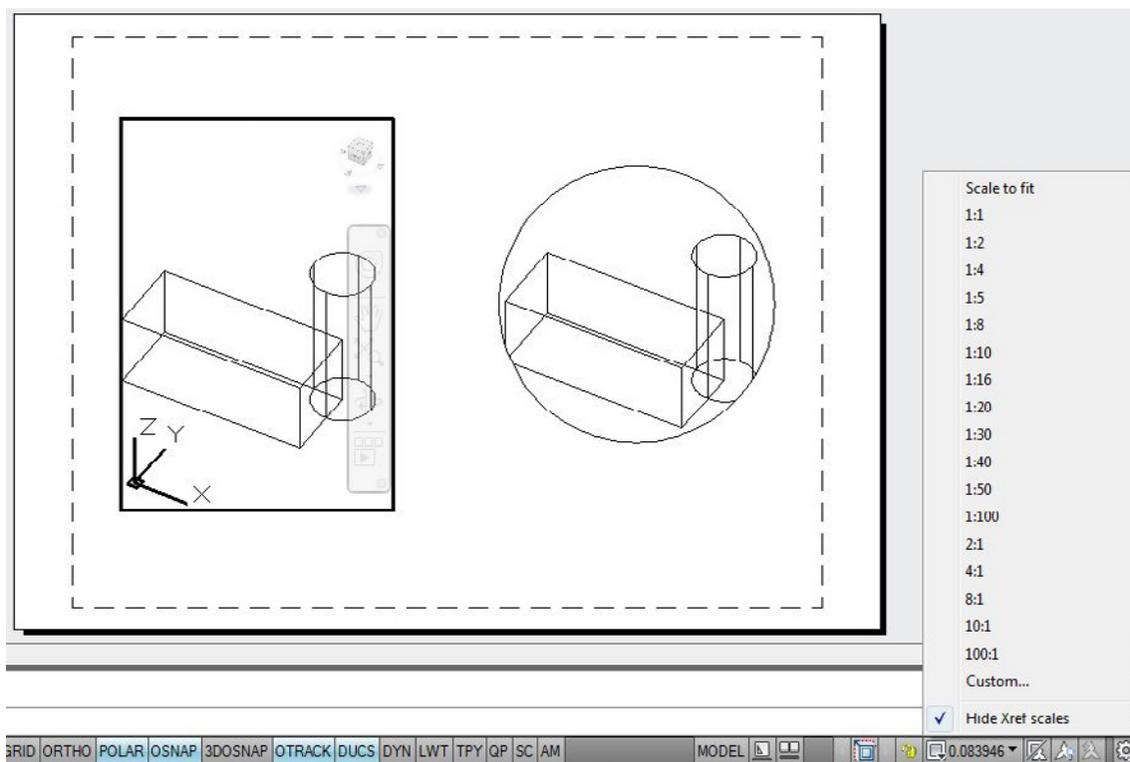
Fuente: Autodesk, Inc.

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.

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

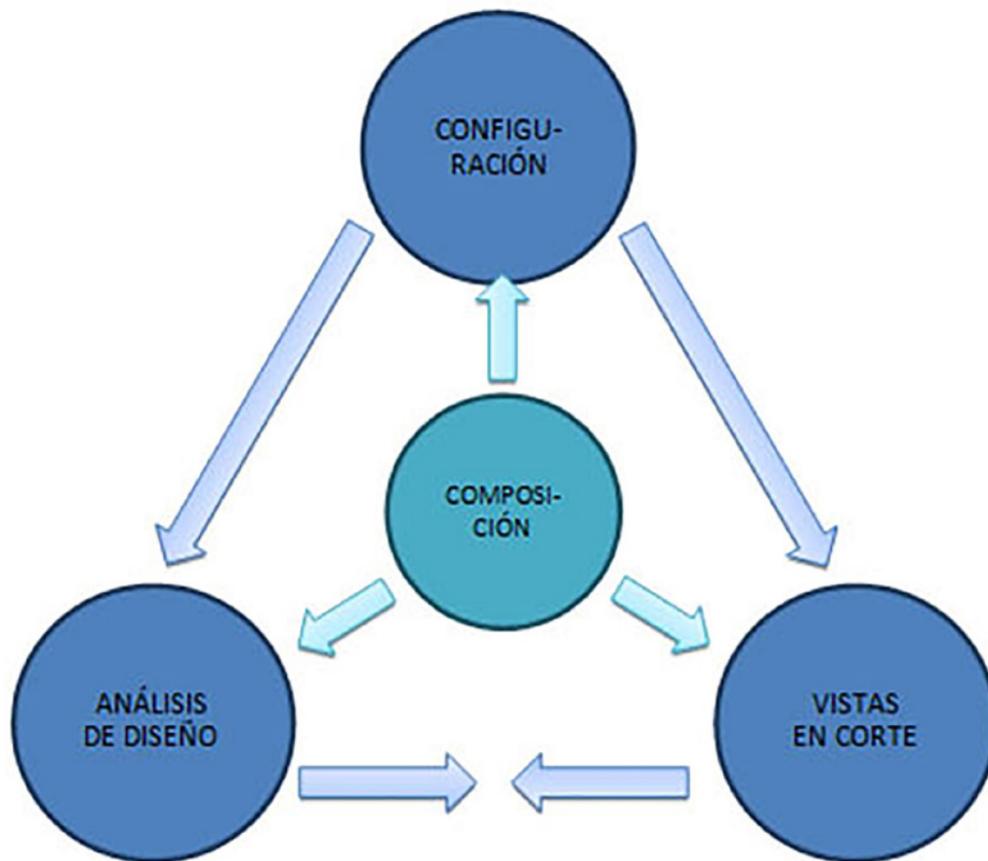
También es importante que desactive la vista, con doble clic fuera de la vista en cualquier lugar de la presentación.

Figura 77



Fuente: Autodesk, Inc.

SÍNTESIS DE LA UNIDAD IV: ANÁLISIS Y REPRESENTACIÓN



VÍDEO N° 12

Secciones de sólidos

Ubicado en: https://youtu.be/djG5HZ21c_w

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



NORMALIZACIÓN

Muñoz, F. *Las Normas UNE*. (Pág. 28).

CONSIDERACIONES GENERALES

Para que un dibujo cumpla su función, esto es, comunicar inequívocamente las características de diseño y/o de ejecución de un elemento industrial, es necesario definir previamente la norma seguida para su representación.

El Dibujo Industrial Eléctrico y el Dibujo Industrial Electrónico son fundamentalmente simbólicos, por lo que la definición del significado de los símbolos es evidentemente de suma importancia. Pero la definición de una norma también es necesaria en el Dibujo Industrial Mecánico: pensemos sino en la forma en que se representa un corte o una sección, o en cómo se ordenan las piezas en el plano, o en la acotación. La normalización con base sistemática y científica nace a finales del siglo XIX, con la Revolución Industrial, y se consolida durante la Primera Guerra Mundial. En 1917, se constituye en Alemania el primer organismo dedicado a la normalización, NADI (Normen-Ausschuss der Deutschen Industrie - Comité de Normalización de la Industria Alemana) que publica las famosas normas DIN (Deutscher Industrie Normen - Normas de la Industria Alemana, denominadas actualmente Deutsches Institut für Normung - Instituto Alemán de Normalización).

Otros países siguieron el ejemplo alemán, haciéndose con el tiempo necesaria una coordinación internacional de estos sistemas. Surge así, en 1926, la Internacional Federación of the National Standardization Associations, ISA, que es sustituido, en 1947, por la International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Normalización), ISO, dependiente de la ONU.

En España, inicialmente se adoptan las normas alemanas DIN, si bien en 1945 el CSIC (Centro Superior de Investigaciones Científicas) crea el Instituto de Racionalización y Normalización, IRANOR, que será el encargado de elaborar las normas españolas, de-

nominadas UNE (Una Norma Española).

A partir de 1986, las actividades de normalización recaen en España en la entidad privada AENOR (Asociación Española de Normalización). AENOR es miembro de los diferentes organismos internacionales de normalización:

ISO - Organización Internacional de Normalización

CEI - Comité Electrotécnico Internacional

CEN - Comité Europeo de Normalización

CENELEC - Comité Europeo de Normalización Electrotécnica

ETSI - Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones

COPANT - Comisión Panamericana de Normas Técnicas

Las normas UNE se crean en Comisiones Técnicas de Normalización (CTN). Una vez elaboradas, son sometidas durante seis meses a la opinión pública. Una vez transcurrido este tiempo y analizadas las observaciones, se procede a su redacción definitiva, con las posibles correcciones que se estimen, publicándose bajo las siglas UNE. Todas las normas son sometidas a revisiones periódicas con el fin de ser actualizadas.

FORMATOS

Las dimensiones del objeto y la escala utilizada para su representación influyen en la elección del formato de dibujo a emplear; según esto, el dibujo original debe ejecutarse en el formato más pequeño que permita obtener la claridad y nitidez requeridas.

En la norma UNE-EN ISO 5457 se especifican los formatos de las hojas de dibujo que se han de utilizar para todo tipo de dibujos técnicos en todos los campos de la Ingeniería y la Arquitectura.

El formato del dibujo original y el de sus reproducciones debe elegirse entre los de las series que se citan a continuación. Todos los formatos de dibujo se designan por la letra A (formatos de la serie A) seguida de un número.

Se ha establecido un formato base, denominado A0, a partir del cual se obtienen las dimensiones de los restantes formatos. Este formato base es una hoja rectangular de 1 m² de superficie, siendo raíz de 2 la relación entre la longitud de sus lados. Según estas condiciones, resulta un formato de dimensiones 1189x841mm.

Para obtener el formato inmediato inferior se divide el formato A0 por la mitad del lado de mayor longitud. El nuevo formato así obtenido es una hoja rectangular de ½ m² de superficie, siendo la raíz de 2 la relación entre la longitud de sus lados y así sucesivamente, siguiendo este proceso se van obteniendo los restantes formatos hasta llegar al formato más pequeño, denominado A4.

Los formatos A3 al A0 sólo son válidos si las hojas se utilizan horizontalmente; por su parte, el formato A4 sólo se permite si las hojas se utilizan verticalmente.

MÁRGENES

Se prevén márgenes entre los bordes del formato y el marco que delimita el área de dibujo; la anchura de estos márgenes será de 10mm.

MARGEN DE ENCUADERNACIÓN

Se prevé un margen de encuadernación para poder realizar el cocido, pegado o las perforaciones pertinentes que permitan fijar el plano en un archivador. Este margen deberá situarse en el borde izquierdo del formato y tendrá una anchura de 20mm.

MARCO

No toda la superficie del formato se utiliza para dibujar. Se prevé un marco que delimita el área de dibujo, debiendo realizarse mediante trazo continuo de grosor 0,7mm.

BLOQUE DE TÍTULOS

Todo dibujo técnico debe contener un bloque de títulos, dividido en rectángulos adyacentes (campos de datos) destinados a recibir datos específicos, necesarios para facilitar la identificación y comprensión del dibujo.

En los formatos A3 al A0, el bloque de títulos se coloca en el ángulo inferior derecho del área de dibujo; para el formato A4, el bloque de títulos se sitúa en el lado corto inferior del área de dibujo. La anchura total es de 180mm., que corresponde al formato A4, con el margen de encuadernación de 20mm. y el margen derecho de 10mm. Para todos los tamaños de papel, se utiliza el mismo bloque de títulos. El sentido de lectura del dibujo será el mismo que el del bloque de títulos.



ACTIVIDAD FORMATIVA N° 8

Elabora modelos de dispositivos de Ingeniería para generar secciones y componel plano de impresión en el espacio papel (Layout).

INSTRUCCIONES

Abra una hoja nueva en el Autocad (QNEW).

Si se activa el cuadro de selección de plantillas, escoja la plantilla *acadiso3D.dwt*

Utilizando los comandos de modelación de sólidos y aplicando las ediciones de sólidos correspondientes, realice el modelado.

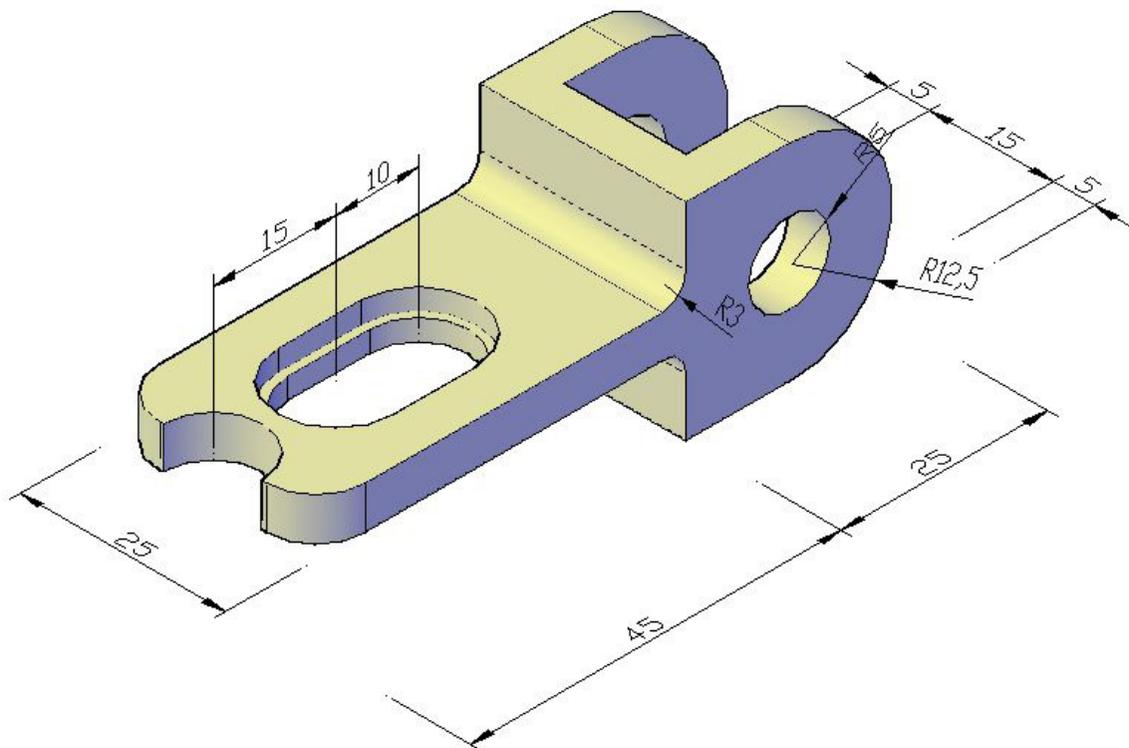
Active una presentación (Layout).

Configure la presentación (Layout) en formato A4 horizontal.

Usando el comando VIEWBASE, inserte las vistas ortogonales y la isometría. Determine la escala 1:1.

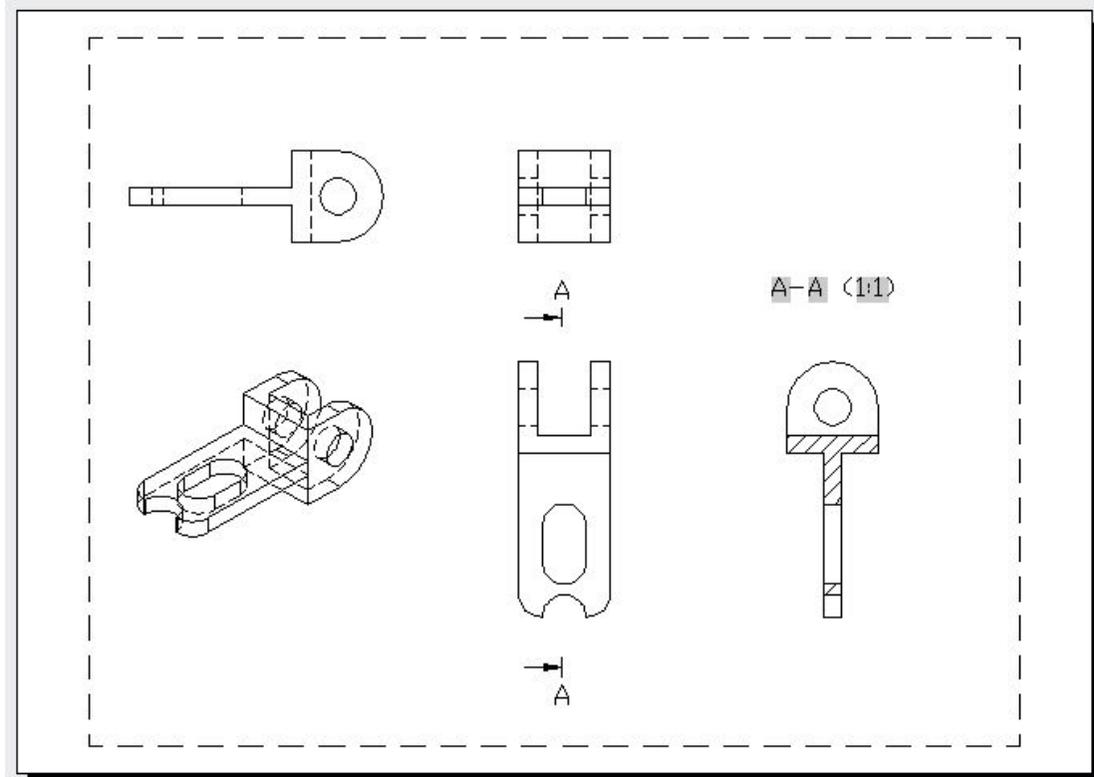
Genere la Sección A-A con el comando VIEWSECTION, sobre la base de la vista Top.

Figura 78



Fuente: Jorge Revatta Espinoza

Figura 78



Fuente: Jorge Revatta Espinoza



GLOSARIO DE LA UNIDAD IV

A

ANÁLISIS.

Procedimiento por el cual se obtienen las propiedades geométricas y las propiedades de masa de los objetos modelados. Entre otros, tenemos datos de masa, centro de gravedad y momentos de inercia.

C

CONFIGURACIÓN DE PÁGINA.

Es el procedimiento por el que la hoja del espacio papel se adapta al modelo de impresora, al tamaño del papel, el tipo de impresión y la escala.

E

ESPACIO PAPEL.

Es el espacio que dispone el Autocad para componer el plano de impresión. Este espacio es bidimensional. Desde este espacio podemos visualizar los objetos del espacio modelo mediante los puertos de vista.

I

IMPRESIÓN.

Es el proceso por el cual los objetos dibujados o modelados en el autocad se imprimen en hojas especiales, mediante el uso de una impresora, ploter o trazador. Para una buena impresión debe configurarse adecuadamente el tamaño de la hoja y la escala del dibujo.

INTERFERENCIA.

Se determina que existe interferencia cuando dos objetos modelados no se encuentran acoplados en forma adecuada, es decir, que existe superposición o intersección. Una interferencia provoca mal funcionamiento de las partes. En el Autocad la interferencia se detecta mediante el comando INTERFERE.

M

MASA.

Es un concepto que identifica a aquella magnitud de carácter físico que permite indicar la cantidad de materia contenida en un cuerpo.

MEDICIÓN.

Se refiere a la acción de tomar las dimensiones que tiene un objeto. La medición puede estar referida a dimensiones de longitud, de área o de volumen.

P

PRESENTACIÓN LAYOUT.

Es el formato de hoja que se determina para componer un plano para la impresión. Esta presentación se muestra solamente en el espacio papel que tiene el Autocad.

V

VISTA EN CORTE.

Es el modo de visualización de objetos modelados compuestos. El corte se refiere a dividir en parte o totalmente un objeto, con el fin de mostrar los detalles interiores. Una vez dividido el objeto, se muestra la vista ortogonal para detallar el acabado y las dimensiones.

BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD IV

Lieu, D. y 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.



ANEXOS: CLAVES DE LAS AUTOEVALUACIONES

LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 1

ÍTEM	CRITERIO	SI	NO
1	Inserta box 1		
2	Inserta box 2		
3	Inserta box 3		
4	Inserta wedge 1		
5	Inserta wedge 2		

LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 2

ÍTEM	CRITERIO	SI	NO
1	Inserta placa 1		
2	Genera corte en placa 1		
3	Genera perforación en placa 1		
4	Inserta placa 2		
5	Inserta alero 1 de placa 2		
6	Inserta alero 2 de placa 2		
7	Genera perforación en alero 1		
8	Genera perforación en alero 2		

LISTA DE COTEJO: AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD I

ÍTEM	CRITERIO	SI	NO
1	Inserta apoyo		
2	Inserta base		
3	Inserta abrazadera		
4	Genera perforación en base		
5	Genera corte en abrazadera		

LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 3

ÍTEM	CRITERIO	SI	NO
1	Modela base circular.		
2	Modela hendidura central.		
3	Modela las cuatro perforaciones base.		
4	Modela tapa superior.		
5	Modela perforación central.		
6	Modela pestaña central.		
7	Modela las cuatro perforaciones sup.		

LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 4

ÍTEM	CRITERIO	SI	NO
1	Modela sólido base.		
2	Modela sólido central.		
3	Modela sólido superior.		
4	Une los sólidos modelados.		
5	Genera la inclinación a 45°.		

LISTA DE COTEJO: AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD II

ÍTEM	CRITERIO	SI	NO
1	Modela sólido base.		
2	Genera perforación.		
3	Modela sólido superior.		
4	Genera canal central.		
5	Genera corte circular.		

LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 5

ÍTEM	CRITERIO	SI	NO
1	Modela el piso.		
2	Modela el objeto 1.		
3	Modela el objeto 2.		
4	Crea y asigna material cerámico.		
5	Crea y asigna material vidrio.		
6	Crea y asigna material madera.		
7	Modifica la variable LIGHTINGUNITS.		
8	Inserta y configura luz de reflector.		

LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 6

ÍTEM	CRITERIO	SI	NO
1	Modela el piso.		
2	Modela el objeto 1.		
3	Modela el objeto 2.		
4	Crea y asigna material cerámico.		
5	Crea y asigna material vidrio.		
6	Crea y asigna material madera.		
7	Modifica la variable LIGHTINGUNITS.		
8	Inserta y configura luces de reflector.		
9	Inserta una cámara.		
10	Configura la cámara.		

LISTA DE COTEJO: AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD III

ÍTEM	CRITERIO	SI	NO
1	Modela el piso.		
2	Modela el objeto 1.		
3	Modela el objeto 2.		
4	Crea y asigna material 1.		
5	Crea y asigna material 2.		
6	Crea y asigna material 3.		
7	Modifica la variable LIGHTINGUNITS.		
8	Inserta y configura luz distante.		
9	Inserta una cámara.		
10	Configura la cámara.		

LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 7

ÍTEM	CRITERIO	SI	NO
1	Modela todas las partes del dispositivo.		
2	Acopla las partes.		
3	Verifica interferencia.		
4	Activa una presentación Layout.		
5	Configura la presentación Layout.		
6	Inserta puertos de vista.		
7	Escala los puertos de vista.		

LISTA DE COTEJO: ACTIVIDAD FORMATIVA N° 8

ÍTEM	CRITERIO	SI	NO
1	Modela el dispositivo.		
2	Activa una presentación Layout.		
3	Configura la presentación Layout.		
4	Inserta vistas ortogonales.		
5	Inserta vista isométrica.		
6	Escala las vistas insertadas.		
7	Genera la sección A-A.		

LISTA DE COTEJO DE LA AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIDAD IV

ÍTEM	CRITERIO	SI	NO
1	Modela el dispositivo.		
2	Activa una presentación Layout.		
3	Configura la presentación Layout.		
4	Inserta vistas ortogonales.		
5	Inserta vista isométrica.		
6	Escala las vistas insertadas.		
7	Genera la sección A-A.		

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 utilizan videos, presentaciones, audios y clases interactivas que se corresponden con los contenidos del presente manual.

La modalidad te permite estudiar desde el lugar donde te encuentres y a la hora que más te convenga. Basta conectarte a Internet e ingresar al campus virtual para encontrar todos tus servi-

cios: 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 con 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

