



UTPL
La Universidad Católica de Loja

Modalidad Abierta y a Distancia

Dibujo Asistido por Computadora

Guía didáctica



Índice

Primer
bimestre

Segundo
bimestre

Solucionario

Referencias
bibliográficas



Departamento de Química y Ciencias Exactas

Sección departamental Ingeniería de Procesos

Dibujo Asistido por Computadora

Guía didáctica

Autor:

Vicuña Criollo Lenin Vladimir



DIND_2014

Asesoría virtual
www.utpl.edu.ec

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Dibujo Asistido por Computadora

Guía didáctica

Vicuña Criollo Lenin Vladimir

Universidad Técnica Particular de Loja



Diagramación y diseño digital:

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-San Cayetano Alto s/n.

www.ediloja.com.ec

edilojainfo@ediloja.com.ec

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-39-078-3



La versión digital ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite: copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

15 Marzo, 2021

Índice

1. Datos de información.....	9
1.1. Presentación de la asignatura	9
1.2. Competencias genéricas de la UTPL	9
1.3. Competencias específicas de la carrera.....	9
1.4. Problemática que aborda la asignatura.....	10
2. Metodología de aprendizaje.....	10
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....	11
Primer bimestre	11
Resultado de aprendizaje 1	11
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	11
 Semana 1	12
 Unidad 1. Introducción a la comunicación gráfica en ingeniería ...	12
1.1. Una historia breve	13
1.2. Tecnología de las gráficas en ingeniería.....	14
1.3. La función moderna de las gráficas de ingeniería	15
 Unidad 2. Bosquejado.....	16
2.1. Bosquejado en el proceso de diseño en ingeniería.....	17
2.2. Estrategias para bosquejos pictóricos simples	21
Actividades de aprendizaje recomendadas	22
 Semana 2	27
 Unidad 3. Visualización	27
3.1. Introducción	27
3.2. Desarrollo y tipo de habilidades espaciales	28
3.3. Vistas de esquina isométricas de objetos simples.....	29
3.4. Rotaciones	31
Actividades de aprendizaje recomendadas	39

	Índice
Semana 3	41
3.5. Reflejos y simetría	41
3.6. Secciones transversales de sólidos.....	45
Actividades de aprendizaje recomendadas	47
Semana 4	49
Unidad 4. Modelado de sólido.....	49
4.1. Introducción.....	49
4.2. Herramientas para desarrollar su idea.....	50
4.3. Solido paramétrico	53
4.4. Haciéndolo preciso.....	56
Actividades de aprendizaje recomendadas	59
Semana 5	60
4.5. Más complejidad al utilizar solidos constructivos	60
4.6. División en características	62
4.7. Más formas para crear geometrías sofisticadas	69
4.8. Estrategias para hacer un modelo.....	71
4.9. Extracción de dibujos bidimensionales	73
Actividades de aprendizaje recomendadas	73
Semana 6	75
Unidad 5. Proyección ortogonal y representación en vistas múltiples	76
5.1. Introducción.....	76
5.2. Una manera más precisa para comunicar ideas.....	76
5.3. La caja de cristal.....	79
5.4. Detalles necesarios	81
Actividades de aprendizaje recomendadas	84

Índice

Primer
bimestre

Segundo
bimestre

Solucionario

Referencias
bibliográficas

Semana 7	84
5.5. Cuando 6 vistas no resultan suficientes.....	85
5.6. Estrategias para crear vistas múltiples a partir de pictóricos	86
5.7. Consideraciones para el modelado tridimensional.....	94
Actividades de aprendizaje recomendadas	95
Actividades finales del bimestre.....	97
Semana 8	97
Actividades de aprendizaje recomendadas	97
Segundo bimestre	98
Resultado de aprendizaje	98
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	98
Semana 9	98
Unidad 6. Dibujos pictóricos	98
6.1. Introducción.....	99
6.2. Dibujos axonométricos	100
6.3. Dibujos oblicuos	104
6.4. Dibujos en perspectiva	106
6.5. Consideraciones para el modelado 3-D	108
Actividades de aprendizaje recomendadas	109
Semana 10	111
Unidad 7. Vistas en corte.....	111
7.1. Introducción.....	111
7.2. Cortes por un plano.....	115
7.3. Cortes por planos paralelos.....	116
7.4. Medios cortes	119
7.5. Procedimientos para la elaboración de vistas en corte...	119
Actividades de aprendizaje recomendadas	127

	Índice
Semana 11	128
7.6. Secciones desplazadas	128
7.7. Sección giradas	129
7.8. Sección local.....	131
7.9. Atajos	133
7.10.Consideraciones para el modelado tridimensional.....	135
Actividades de aprendizaje recomendadas	136
Semana 12	137
Unidad 8. Dimensionamiento	137
8.1. Introducción.....	137
8.2. Reglas de dimensionamiento	138
8.3. Definiciones	139
8.4. Redundancia	141
8.5. Maneras diferentes de especificar la misma geometría .	142
8.6. Identificación y especificación de dimensiones críticas para la función de la parte	143
8.7. Dimensionamiento en la línea base contra dimensionamiento en cadena	145
Actividades de aprendizaje recomendadas	147
Semana 13	147
8.8. ¿Qué tipo de dimensiones se pueden medir y verificar? .	148
8.9. Directrices para guiar sus líneas	148
8.10. Atajos	150
8.11. Notas	152
8.12. Consideraciones para el modelado 3-D	153
8.13. Reglas fundamentales para el dimensionamiento.....	154
Actividades de aprendizaje recomendadas	157

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Semana 14	159
 Unidad 9. Dibujos de trabajo	159
9.1. Introducción.....	159
9.2. Formalidad en las cosas	160
9.3. Tamaños de hojas	163
9.4. Recuadro de dibujo formal.....	165
9.5. Dibujos de construcción	169
Actividades de aprendizaje recomendadas	170
Semana 15	170
9.6. Planos de construcción.....	171
9.7. Escalas en ingeniería.....	177
9.8. Consideraciones para el modelado 3-D	179
Actividades de aprendizaje recomendadas	180
Actividades finales del bimestre.....	181
Semana 16	181
Actividades de aprendizaje recomendadas	181
4. Solucionario	182
5. Referencias bibliográficas	217

Índice

Primer
bimestre

Segundo
bimestre

Solucionario

Referencias
bibliográficas

Índice

Primer
bimestre

Segundo
bimestre

Solucionario

Referencias
bibliográficas



1. Datos de información

1.1. Presentación de la asignatura



1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Comunicación en inglés.

1.3. Competencias específicas de la carrera

- Resuelve problemas de ingeniería en logística y transporte.
- Asume pensamiento crítico y reflexivo.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

1.4. Problemática que aborda la asignatura

El dibujo técnico es una herramienta básica utilizada por los profesionales de las carreras de ingeniería para comunicar los proyectos que desarrollan. Actualmente el uso de un software potencia el intercambio de información entre los diferentes profesionales involucrados en esta área.

El estudio de las unidades permitirá conocer las herramientas de dibujo, así como también, poner en práctica los conocimientos adquiridos para aplicarlos en problemas concretos de ingeniería.



2. Metodología de aprendizaje

El proceso metodológico de aprendizaje que ayudará a conseguir los resultados de aprendizaje será el aprendizaje basado en TIC's, con el objetivo de incorporar las herramientas tecnológicas que ayuden a levantar información y prepararla en diferentes proyectos de ingeniería.

Principalmente, el autoaprendizaje y el aprendizaje por descubrimiento deberán ser incorporados por los lectores de esta guía con el fin de navegar por los contenidos de la misma y desarrollar las habilidades necesarias para expresar los diferentes requerimientos de los proyectos de ingeniería en los que participe el profesional en formación.



3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



Primer bimestre

Resultado de aprendizaje 1

Aplica un enfoque práctico basado en actividades para el uso de este software como herramienta de dibujo, complementado con técnicas, sugerencias, métodos abreviados e ideas encaminadas a incrementar su eficiencia.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

La asignatura presenta al profesional en formación diferentes herramientas que le ayudarán a comunicar de manera efectiva los diferentes proyectos que pueda generar en su quehacer profesional. Se plantea el uso de un software de dibujo asistido por computador para mejorar la expresión del dibujo técnico aplicado a problemas de ingeniería.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



Semana 1



Unidad 1. Introducción a la comunicación gráfica en ingeniería

Es conveniente que en este apartado se traten dos temas importantes: primero, ¿qué es lo que hace un ingeniero?, y segundo, ¿para qué le sirve el dibujo como herramienta de comunicación gráfica?

Con este planteamiento, el texto básico de esta asignatura construye un concepto del quehacer de la ingeniería ligado a la creatividad y capacidad de hacer funcionar las cosas.

Antes de avanzar, responde las siguientes preguntas: ¿qué definición moderna o informal cita el texto? ¿qué otra definición es mencionada?

Para responder la segunda pregunta, debemos entender que las gráficas en la ingeniería han tenido tres funciones:

- Comunicación.
- Mantenimiento de registros.
- Análisis.

Para entender el uso de la expresión gráfica en ingeniería, es importante entender estos conceptos. Por lo tanto, responde las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo han servido las gráficas como medio de comunicación en ingeniería?
- ¿Cómo han servido las gráficas para el mantenimiento de registros en ingeniería?
- ¿Para qué han servido las gráficas en el análisis de ingeniería?

En la actualidad los retos a los que se enfrentan los profesionales de ingeniería cada vez son más complejos, y, por lo tanto, el profesional debe utilizar nuevas herramientas que por un lado, le ayuden a transmitir información importante de los proyectos, y por otro simplifiquen ciertas tareas tediosas que provocan que el avance de proyectos se entorpezca.

En este sentido, es común que un profesional de nuestros días incorpore herramientas de dibujo asistido por computador dentro de la paleta de herramientas que utiliza para resolver problemas de ingeniería.

1.1. Una historia breve

El texto básico de la asignatura identifica diferentes etapas de la historia en las que explica cómo ha evolucionado la expresión gráfica en ingeniería. Las citamos a continuación:

- Historia antigua.
- Periodo medieval.
- El renacimiento.
- La revolución industrial.
- Mas historia reciente.

Se invita al lector a revisar estos temas en el apartado 1.02 del texto básico.

1.2. Tecnología de las gráficas en ingeniería

Como se pudo constatar en el apartado anterior, la expresión gráfica ha ido cambiando con los tiempos, ya que, en la antigüedad, como en el renacimiento, la representación de cualquier tipo de dispositivo relacionado con la ingeniería era hecha a mano sin ningún artefacto de ayuda. Esta forma de representación dependía de la habilidad para dibujar de la persona que estaba a cargo de realizar la representación, y por lo general estos dibujos contenían imprecisiones, como son las distorsiones.

La evolución de las necesidades, principalmente en la revolución industrial, provocó que se creen diferentes instrumentos como reglas con escalas graduadas, compases, transportadores, etc., para que los gráficos presentados sean más precisos, consiguiéndose que el dibujo sea una herramienta valiosa de comunicación en ingeniería.

En la actualidad, se conservan estos instrumentos y se citan algunos de ellos a continuación:

- Tablero de dibujo.
- Vitela de dibujo.
- Regla T.
- Escuadra.
- Transportador.
- Escalímetro.
- Máquina de dibujo.
- Compás.
- Pistola de curvas.
- Plantillas.

Algunos de ellos son bastante conocidos, y otros no tanto, por lo que invitamos al lector a no quedarse con la inquietud e investigar el uso en ingeniería.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Con la llegada de los ordenadores a los centros de investigación y desarrollo, se modifica la forma de trabajo, y varias compañías crean los diferentes programas de dibujo asistido por computadora (CAD por sus siglas en inglés, *Computer-aided design*). En sus principios, estas formas de trabajo eran lentas, debido a que los ordenadores en los que se podía trabajar, no habían sido diseñados para trabajar con los programas CAD, motivo por el cual se crean estaciones de trabajo que soporten el uso de este *software*. En la actualidad, existe la posibilidad de encontrar computadores personales que sean capaces de ejecutar programas CAD sin ningún inconveniente, transformando definitivamente las tareas de creación en las oficinas de diseño.

Por lo tanto, el diseño en la actualidad se ha desarrollado de tal manera que se ha convertido en una herramienta muy útil para diferentes ramas de ingeniería. El texto básico, explica los diferentes usos, como pueden ser:

- Gráficas como herramientas de diseño.
- Graficas como herramientas de análisis.
- Gráficas como herramientas de presentación.

Se invita al lector, a realizar una lectura comprensiva de estos contenidos a partir del apartado 1.04.05 del texto básico.

1.3. La función moderna de las gráficas de ingeniería

Con todo lo visto hasta el momento, se puede entender que hoy en día no se pueden separar los términos de ingeniería y diseño, y con esto intuimos que la expresión gráfica debe ser una habilidad que debe desarrollarse en los profesionales que se dediquen a estas tareas.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Es indudable que el acceso a la tecnología ha modificado las formas de trabajo y consiguiendo aliviar ciertas tareas para motivar y facilitar el proceso creativo, sin embargo, muchos aspectos se mantienen intactos. Invitamos al lector a revisar estos aspectos en el apartado 1.05 del texto básico.

Para comprobar el avance en estos contenidos, responde las siguientes interrogantes que guiarán el proceso de aprendizaje.

- Si se considera el registro en el diseño, ¿cómo ha cambiado? y ¿qué ventajas se tienen hoy día al trabajar con software CAD?
 - ¿Cómo se realiza hoy en día el análisis en ingeniería con la ayuda de programas CAD?
 - ¿La función tradicional de los dibujos formales se mantiene? ¿las clases modernas de dibujo en que se concentran hoy en día?
 - ¿Por qué son necesarias las habilidades de visualización en ingeniería? y ¿qué importancia tiene el bosquejado?
-



Unidad 2. Bosquejado

En las primeras etapas de desarrollo de proyectos, generalmente en el proceso creativo, es conveniente que la persona sepa materializar sus ideas de forma rápida, consiguiendo que la mayor carga mental se enfoque en crear y no en las actividades tediosas de los detalles. Para conseguirlo, se plantea el bosquejado como herramienta de expresión gráfica idónea, ya que la mente trabaja de manera más creativa cuando la mano bosqueja conforme usted está ocupado al pensar acerca de un problema.

Es importante desarrollar habilidades que permitan al profesional expresar de forma rápida ideas, ya sea, en el plano o 2 dimensiones y en 3 dimensiones utilizando el bosquejado a mano libre.

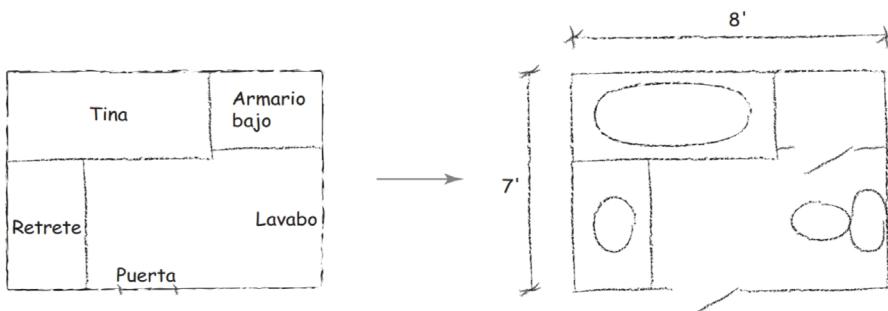
2.1. Bosquejado en el proceso de diseño en ingeniería

Como se ha manifestado previamente, la comunicación de forma gráfica es habitual en la ingeniería, y esta puede variar en la precisión y detalles que muestra. A su vez, esta puede variar, desde un bosquejo simple de una posible distribución de un cuarto de baño a un plano con todos los detalles constructivos del mismo cuarto de baño.

El texto básico define al bosquejo como cualquier dibujo hecho sin utilizar instrumentos de dibujo, en la siguiente imagen se muestra un ejemplo de un bosquejo, del arreglo de un cuarto de baño.

Figura 1.1.

Bosquejos para la remodelación de un cuarto de baño.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

En la imagen se puede identificar que dos bosquejos en realidad, esto es debido a que el dibujo de la izquierda es el primer planteamiento, y se puede entender como una idea burda de la posible distribución que tendría los distintos elementos de un cuarto de baño ya que no es necesario profundizar en detalles geométricos o dimensiones, y para este fin se utiliza figuras simples. A medida que se va aclarando la idea será necesario mejorar el bosquejo refinándolo e incluyendo detalles que ayudarán a entender con más profundidad la idea, como por ejemplo detalles geométricos de los distintos elementos o posibles dimensiones.

Es importante mencionar que el proceso creativo es iterativo, es decir que está comprendido por varios pasos, cada uno de ellos toma como referencia el paso anterior y propone cambios o mejoras, este proceso también se ve reflejado en la imagen mostrada previamente. Por lo tanto, es poco probable que el primer dibujo presentado como bosquejo sea la mejor representación, este siempre puede cambiar para bien.

En el texto básico podemos encontrar explicaciones, a partir del apartado 2.03, del bosquejado de los siguientes elementos:

- Bosquejo de líneas.
- Bosquejo de entidades curvas.
- Líneas de construcción.

Un apartado importante a considerar es acerca de los sistemas coordenados y como estos sirven para realizar representaciones oblicuas e isométricas, por lo que se invita al lector a revisar a profundidad las explicaciones del libro básico desde el apartado 2.06 al 2.08

Índice

Primer bimestre

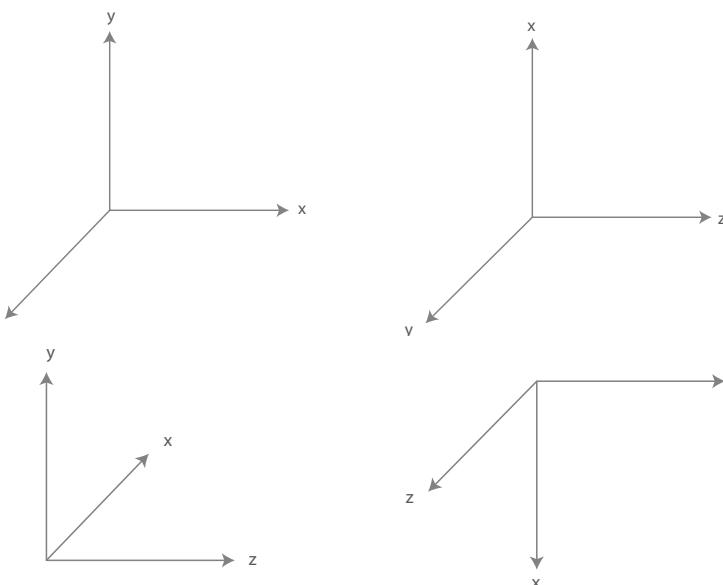
Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Figura 1.2.

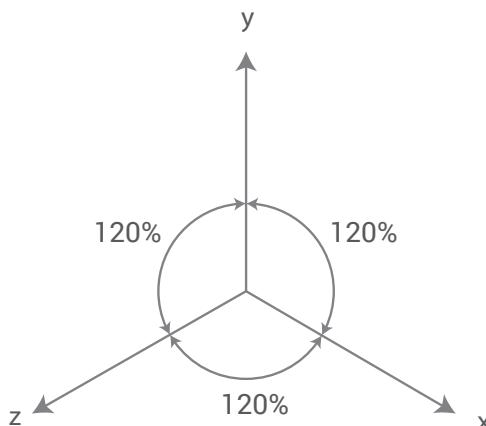
Representación oblicua de ejes coordenados de mano derecha.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Figura 1.3.

Representación isométrica de un sistema coordenado de mano derecha.

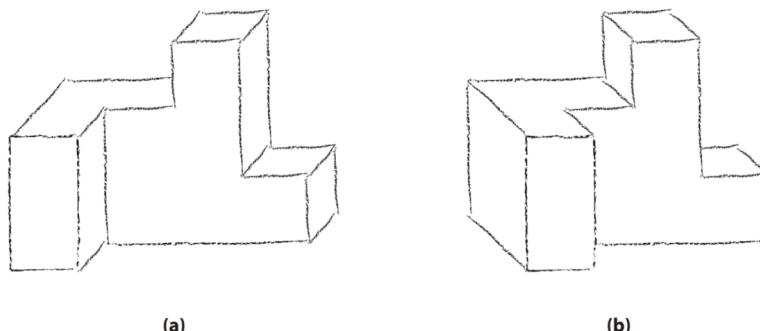


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Con esta revisión se debe ser capaz de entender las dos imágenes que se muestran a continuación.

Figura 1.4.

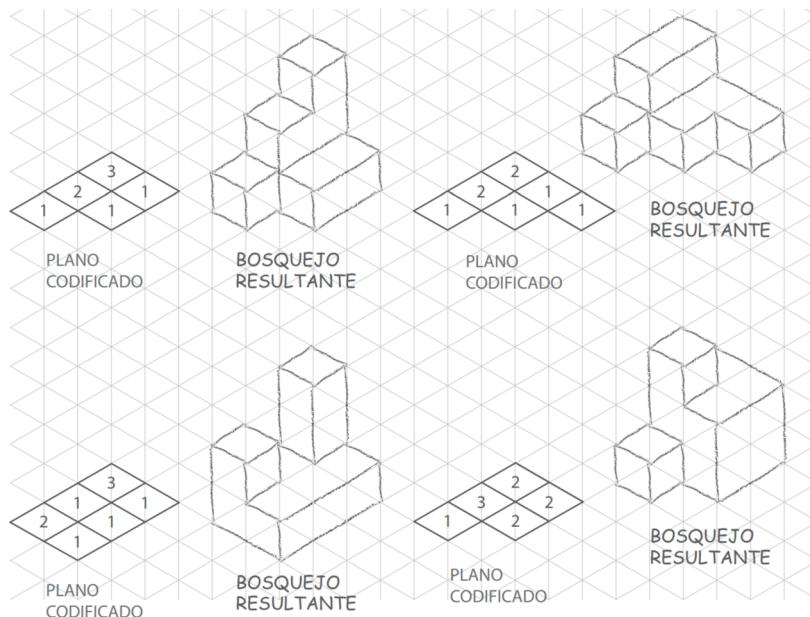
Dos orientaciones posibles para un pictórico oblicuo.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Figura 1.5.

Cuatro planos codificados y los bosquejos isométricos resultantes.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

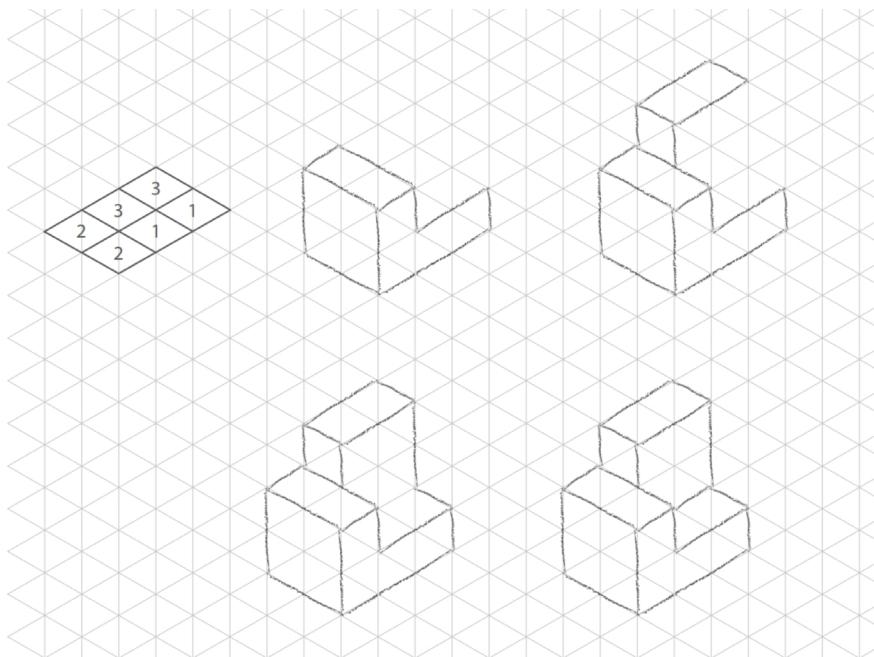
2.2. Estrategias para bosquejos pictóricos simples

Bosquejos isométricos simples.

El proceso de creación de la siguiente representación está explicado en el libro básico en las páginas 2-24 – 2-25.

Figura 1.6.

Terminación de un bosquejo isométrico.



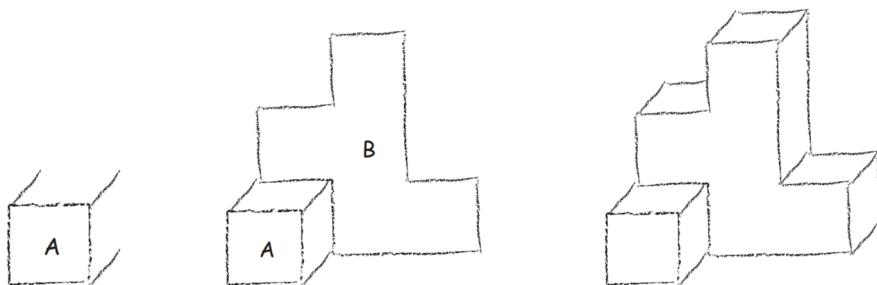
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Bosquejos oblicuos.

Para iniciar su bosquejo oblicuo, necesita determinar cuál superficie en el objeto está más cerca para el observador, con esta información se puede dar inicio al bosquejo. Se invita al lector a revisar las páginas 2-26 – 2-27 del texto básico.

Figura 1.7.

Proceso de generación de bosquejo pictórico oblicuo.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

**Actividades de aprendizaje recomendadas**

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.
- Responda a las siguientes preguntas:

Unidad 1. INTRODUCCIÓN A LA COMUNICACIÓN GRÁFICA EN INGENIERÍA

1. ¿Cómo se realiza hoy en día el análisis en ingeniería con la ayuda de programas CAD?
2. ¿En qué se concentran hoy en día las clases modernas de dibujo?
3. ¿Por qué la mayor parte de los dibujos y jeroglíficos rupestres no se consideran como dibujos de ingeniería?

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

4. ¿De qué manera cambió el diseño de fortificaciones militares después del descubrimiento de la pólvora y de la invención del cañón?
5. ¿Por qué los dibujos en ingeniería necesitaron hacerse más precisos durante la revolución industrial?
6. ¿Cuáles fueron las tres funciones tradicionales de las gráficas en ingeniería?
7. ¿Cuáles son algunas de las funciones nuevas de las gráficas en ingeniería creadas mediante gráficas por computadora?
8. ¿Cuál es la diferencia entre el modelado sólido y CAD?
9. ¿Qué es visualización?
10. ¿De qué maneras se pueden desarrollar las habilidades de visualización?

[Ir al solucionario](#)

Unidad 2. BOSQUEJADO

1. ¿Cuál es la función del bosquejado en el diseño en ingeniería?
2. ¿Cómo aparecen los círculos en un pictórico isométrico?
3. ¿Para qué se utiliza la caja limitante?
4. ¿Cómo se utilizan las líneas de construcción en el bosquejado?
5. ¿Por qué es importante saber la regla de la mano derecha?

Índice

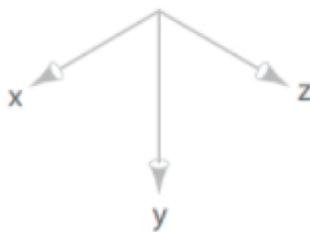
Primer bimestre

Segundo bimestre

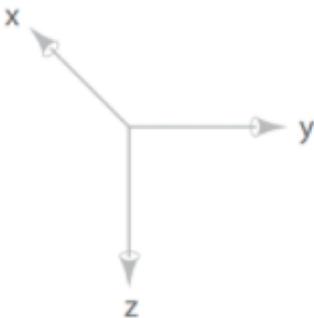
Solucionario

Referencias bibliográficas

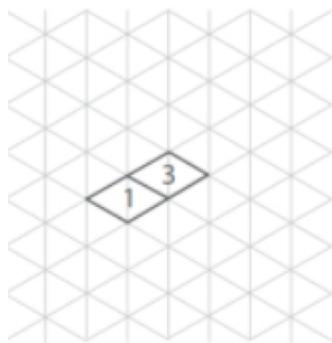
6. Observe el siguiente eje coordenado e indique si es isométricos u oblicuos



7. Observe el siguiente eje coordenado e indique si es isométricos u oblicuos.



8. Elabore el bosquejo isométrico a partir del siguiente plano codificado.



Índice

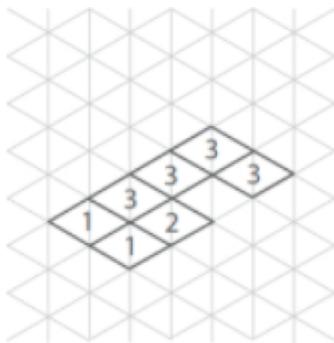
Primer
bimestre

Segundo
bimestre

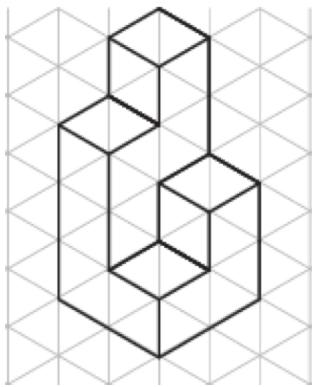
Solucionario

Referencias
bibliográficas

9. Elabore el bosquejo isométrico a partir del siguiente plano codificado.



10. ¿Cuál de los siguientes planos codificados genera el bosquejo isométrico que se muestra a continuación?



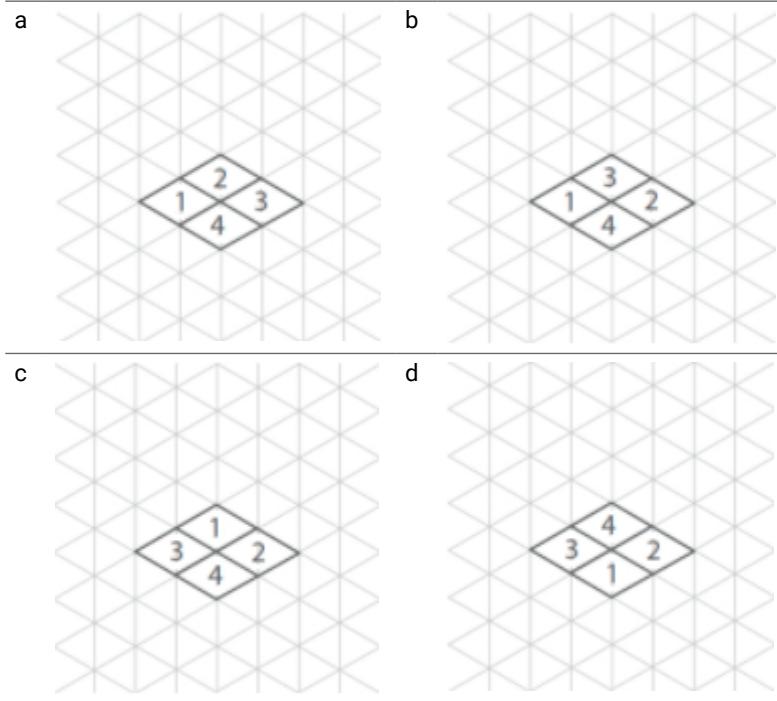
Índice

Primer
bimestre

Segundo
bimestre

Solucionario

Referencias
bibliográficas



[Ir al solucionario](#)



Semana 2



Unidad 3. Visualización

Para la revisión de contenidos de este apartado, se invita al lector a revisar el libro base en el capítulo 3.

3.1. Introducción

Una habilidad esencial en el dibujo es la de visualizar en tres dimensiones, y está ligada fuertemente al proceso creativo por lo que es importante que esta habilidad se desarrolle en los profesionales, en este apartado se explora estas habilidades.

Dentro de las inteligencias identificadas por los profesionales del campo se encuentran.

- Lingüística.
- Lógica matemática.
- Espacial.
- Corporal-cenestésica.
- Musical.
- Interpersonal.
- Intrapersonal-autoconocimiento.
- Naturalista.

El libro base explica brevemente cada una de ellas y recalca que una persona pese a tener debilidades en una de ellas puede mejorar sus habilidades y fortalecerlas, por lo que se invita al lector a realizar una lectura rápida sobre el tema en la página 3-2.

3.2. Desarrollo y tipo de habilidades espaciales

Las personas a medida que crecen van desarrollando las inteligencias previamente mencionadas. Se invita al lector a revisar los contenidos en el apartado 3.03 del libro base en el que se detalla cómo se desarrollan las habilidades tanto en dos dimensiones como en tres dimensiones.

Para comprobar el avance en estos contenidos, responde las siguientes interrogantes que guiarán el proceso de aprendizaje.

- ¿Cómo se inicia el desarrollo de habilidades espaciales en dos dimensiones?
 - ¿Cómo se inicia el desarrollo de habilidades espaciales en tres dimensiones?
 - ¿En qué juegos se puede comprobar el desarrollo de habilidades espaciales en tres dimensiones?
 - ¿Qué permite a un individuo tener habilidades espaciales avanzadas en tres dimensiones?
-

Tipos de habilidades espaciales

- **Percepción espacial**, habilidad para identificar direcciones horizontales y verticales.
- **Visualización espacial**, habilidad para transformar mentalmente (girar, trasladar, o reflejar) o alterar (torcer, doblar, o invertir) mentalmente figuras (2-D) y/u objetos 3-D.
- **Rotaciones mentales**, habilidad para girar mentalmente un objeto 3-D en el espacio y luego poder girar mentalmente un objeto 3-D diferente de la misma manera.

- **Relaciones espaciales**, habilidad para visualizar la relación entre dos objetos en el espacio, es decir, superponerlos o no.
- **Orientación espacial**, habilidad de una persona para determinar mentalmente su propia localización y orientación dentro de un entorno dado.

3.3. Vistas de esquina isométricas de objetos simples

La figura que se muestra a continuación, ilustra el proceso mediante el cual se elabora un bosquejo isométrico partiendo de un plano codificado, y es importante recalcar que se inicia con el plano codificado en dos dimensiones para luego convertirlo en un plano codificado en tres dimensiones.

Figura 3.1.

Creación de bosquejo a partir de un plano codificado.

2	3	2
1	1	2

PLANO CODIFICADO
EN ESPACIO 2-D



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Luego se ha de identificar las esquinas en el plano codificado, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3.2.

Identificación de esquinas en plano codificado.

W			z
	2	3	
	1	1	
x			y

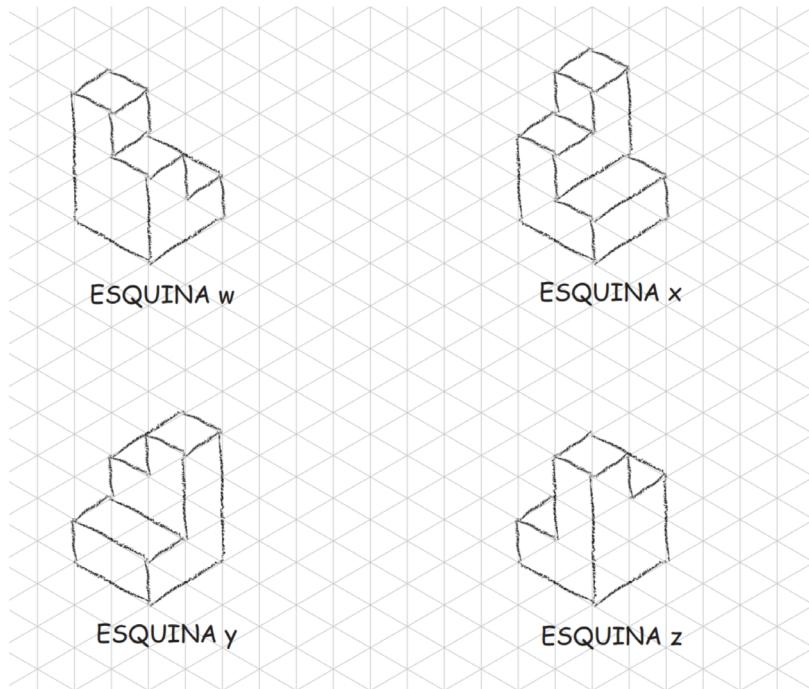
PLANO CODIFICADO
EN ESPACIO 2-D

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Habiendo identificado la esquina se procede a realizar la vista de esquina, entendiendo como tal, a la representación dada cuando el punto de observación está arriba del objeto en cuestión. Para el ejemplo planteado, se realizan las representaciones de las cuatro esquinas como se muestra a continuación.

Figura 3.3.

Vistas isométricas bosquejadas de las esquinas a partir de un plano codificado.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

3.4. Rotaciones

3.4.1. Rotaciones de objetos con respecto a un eje

Este apartado continúa con lo desarrollado previamente, ya que a través de la identificación de las esquinas se pueden realizar diferentes representaciones isométricas de las esquinas w, x, y, z, he indirectamente se realizan operaciones de rotaciones de la pieza.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

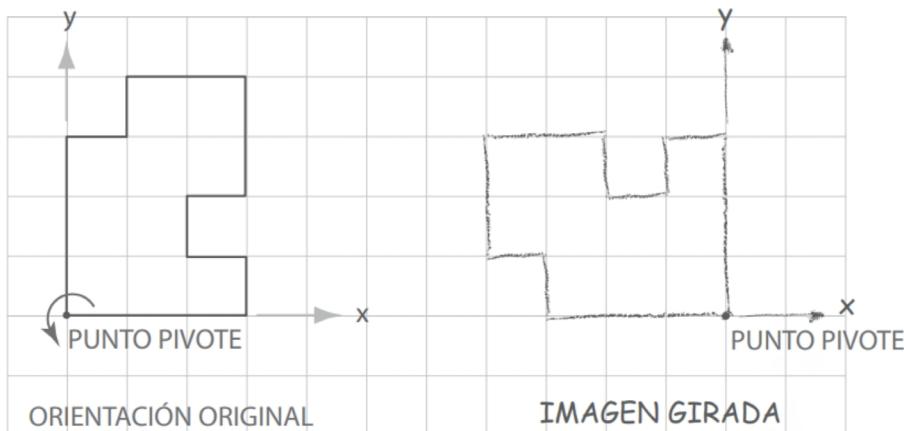
Solucionario

Referencias bibliográficas

Para adentrarnos en este concepto, es conveniente dividir el problema. Si consideramos la figura representada en el plano que se muestra a continuación, observamos la pieza original y a la derecha la misma pieza girada 90 grados considerando un punto de pivote sobre el cual la figura gira. Tomar en cuenta que, en la figura original, se muestra el punto de pivote y el sentido de giro.

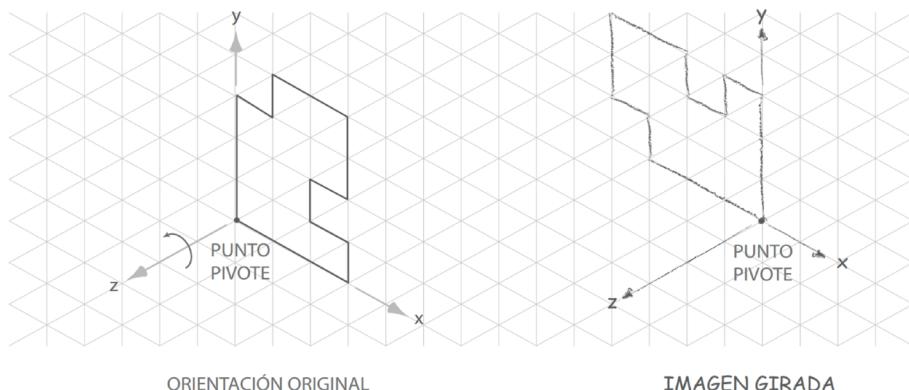
Figura 3.4.

Rotación de figura en el plano.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Ahora bien, recordando la utilización de los ejes coordenados x, y, z para la representación en tres dimensiones de objetos en el espacio, se aplica el mismo proceso para dibujar la representación en el plano de la figura previa ahora en el espacio.

Figura 3.5.*Rotación de figura en el espacio.*

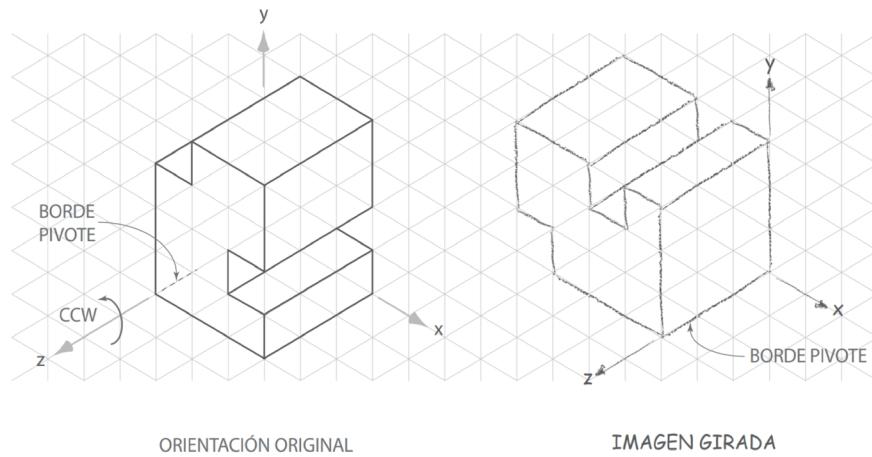
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Observamos los mismos elementos, es decir, el punto de pivote y el sentido de giro. El punto de pivote en el plano, se transforma en un eje de pivote sobre el cual la figura gira.

Importante recalcar sobre el sentido de giro de las figuras, ya que este puede ser tanto positivo como negativo, y se recomienda al lector revisar esta notación en el texto básico de la asignatura en la página 3-Ahora solo falta completar la figura completa dibujándola en sus tres dimensiones.

Figura 3.6.

Objeto en tres dimensiones girado 90 grados.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

A continuación, se describe el proceso incluido en el texto básico para realizar rotaciones con respecto a cualquier eje:

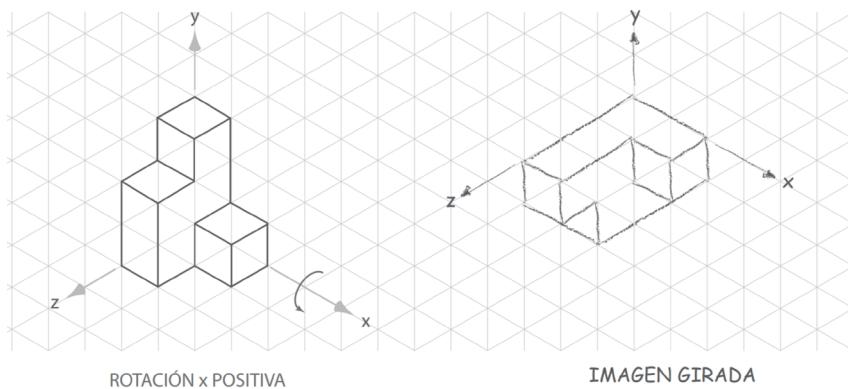
1. El borde del objeto originalmente en contacto con el eje de rotación permanece en contacto después de la rotación. Este borde se denomina borde pivot.
2. Cada punto, borde y superficie en el objeto se giran exactamente en la misma cantidad.
3. La rotación es positiva cuando es de derecha a izquierda con respecto a un eje y negativa cuando es de izquierda a derecha con respecto a un eje. La dirección se determina observando directamente el extremo positivo del eje de rotación.

4. Un método alternativo para determinar la dirección de la rotación es la regla de la mano derecha. Apunte el pulgar de la mano derecha hacia el eje de rotación, hacia el extremo positivo o bien hacia el negativo del eje de rotación, y curve los dedos en la dirección del objeto girado. La dirección que obtenga mediante la regla de la mano derecha es la misma que la dirección definida en el numeral 3 anterior, positiva es de derecha a izquierda y negativa es izquierda a derecha.

Con esto en mente, se plantean las siguientes rotaciones.

Figura 3.7.

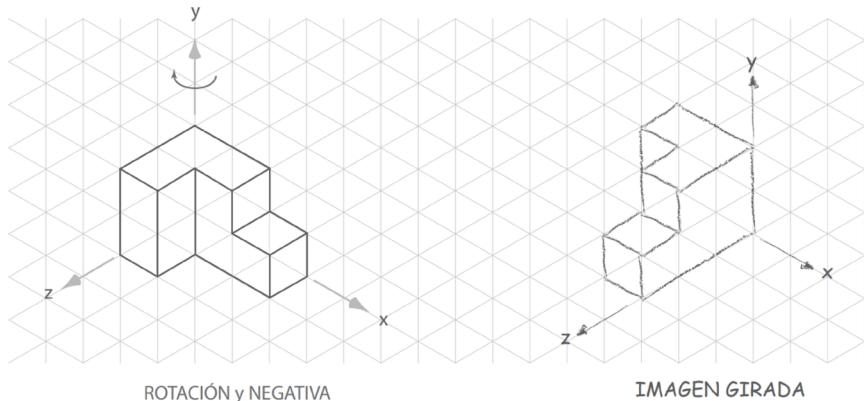
Rotación positiva de una pieza con respecto al eje “x”.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Figura 3.8.

Rotación negativa de una pieza con respecto al eje “z”.

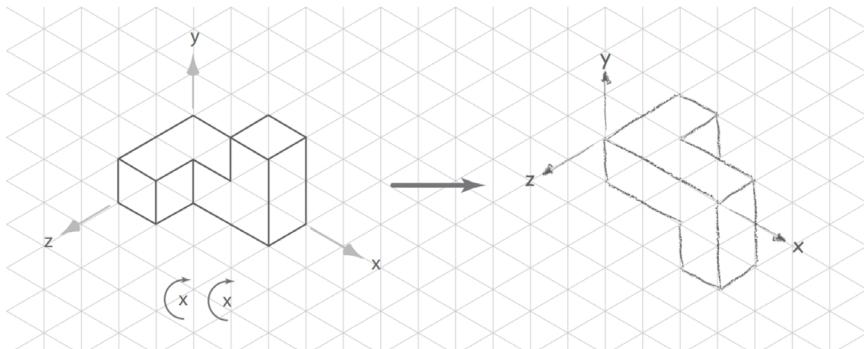


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Hasta ahora se ha visto rotaciones de 90 grados, para realizar rotaciones de más de 90 grados se lo hará paulatinamente; por ejemplo, para girar un objeto 180 grados se realizarán dos giros de 90 grados, o para un giro de 270, 3 de Un ejemplo de lo dicho, se visualiza en la siguiente figura.

Figura 3.9.

Rotación de 180 grados de un objeto con respecto al eje “x”.



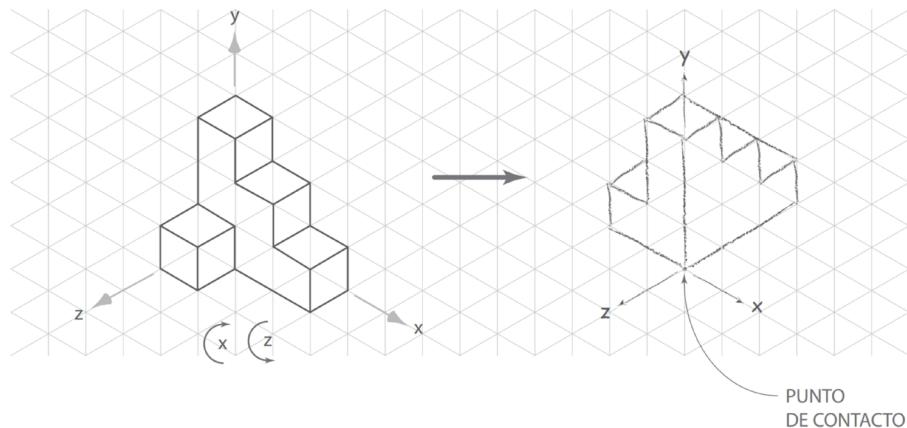
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

3.4.2. Rotaciones con respecto a dos o más ejes

El proceso para realizar rotaciones con respecto a dos o más ejes, se repite en el sentido que se aplica lo mismo para cada eje y se realiza por pasos. En la siguiente figura se observa debajo de la pieza original las instrucciones de los giros en los ejes (Rotación con respecto al eje “x”, y rotación con respecto al eje “z”), y a la derecha se observa la posición final de la piza después de las rotaciones respectivas.

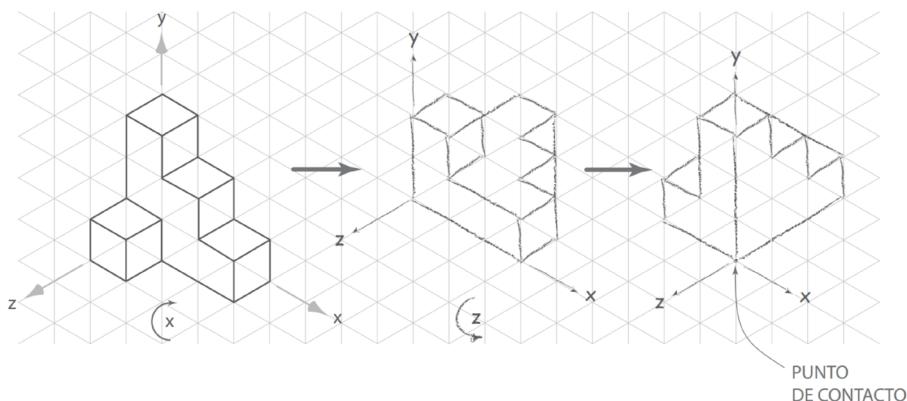
Figura 3.10.

Objeto girado con respecto a dos ejes.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Para este efecto se realiza en primer lugar el giro con respecto al eje “x” y luego el giro con respecto al eje “z”.

Figura 3.11.*Rotación realizada en dos pasos.*

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

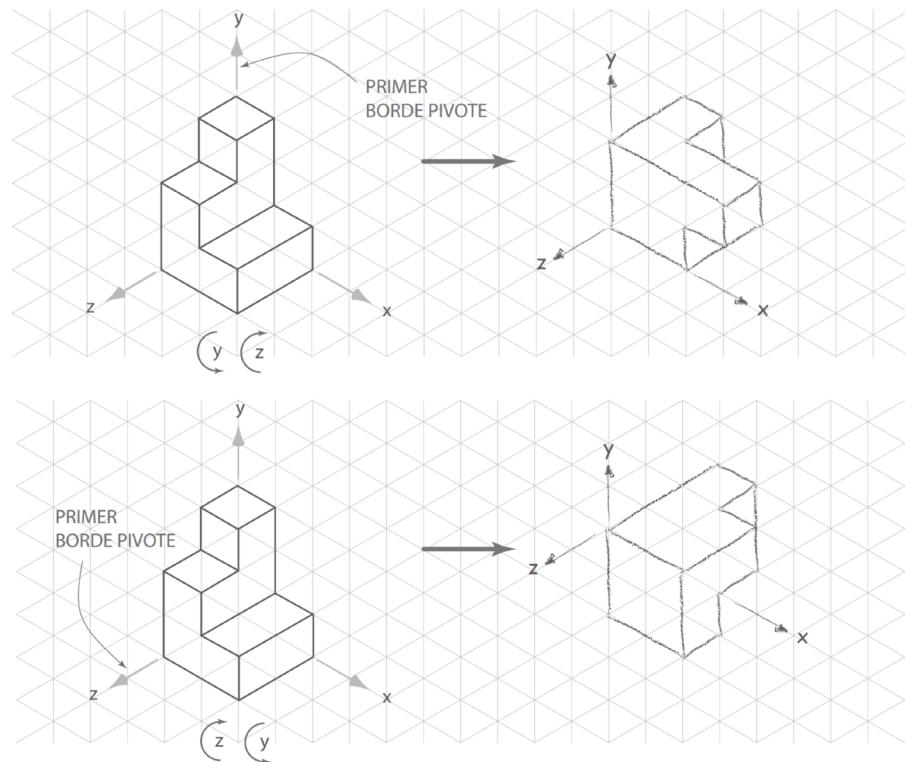
Se debe mencionar la importancia del orden en el que se realizan las rotaciones. Es decir, si se presenta dos instrucciones de giro, primero con respecto al eje "x" y luego con respecto al eje "y". ¿La representación final de la figura sería la misma si invertimos ese orden? Es decir, primero se realiza la rotación con respecto al eje "y" luego la rotación con respecto al eje "x".

¿Por qué sucede esto?

La figura que se muestra a continuación ejemplifica este caso

Figura 3.12.

Rotación con respecto a dos ejes con diferente orden.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

- Revisar los recursos educativos abiertos que se listan a continuación, que están previstos para acercar al lector al manejo de software de dibujo:
 - **REA 1:** Curso AutoCAD 2D – Capítulo 0, introducción para principiantes.
https://www.youtube.com/watch?v=oYS5FArDGmE&list=PLNiqWgyb4HG1noGmYb1B9M_G8wlluK9O&index=1
 - **REA 2:** Curso AutoCAD 2D – Capítulo 1, líneas y herramientas.
https://www.youtube.com/watch?v=pxTUhOiwC8w&list=PLNiqWgyb4HG1noGmYb1B9M_G8wlluK9O&index=2
 - **REA 3:** Curso AutoCAD 2D – Capítulo 2, crear un plano sencillo.
https://www.youtube.com/watch?v=X7PuaFPRMwc&list=PLNiqWgyb4HG1noGmYb1B9M_G8wlluK9O&index=3
 - **REA 4:** Curso AutoCAD 2D – Capítulo 3, círculos y elipses.
https://www.youtube.com/watch?v=pAynyEsG5p0&list=PLNiqWgyb4HG1noGmYb1B9M_G8wlluK9O&index=4
 - **REA 5:** Curso AutoCAD 2D – Capítulo 4, ejercicio práctico.
https://www.youtube.com/watch?v=SbjhAEg-_nA&list=PLNiqWgyb4HG1noGmYb1B9M_G8wlluK9O&index=5
- Después de la revisión de los REA's del 1 al 5, ya estará en capacidad de crear figuras sencillas con ayuda de software de dibujo.



Semana 3

Los conceptos tratados en esta semana se desarrollan a partir de la página 3-23 del texto guía en la sección 3.09 para que el lector pueda desarrollarlos a profundidad en la medida que sea necesario. Estos conceptos se pueden observar en distintos ámbitos de la ingeniería, inclusive se puede hablar como ejemplo en aplicaciones de diseño de componentes en los que su proceso de desarrollo se ve aliviado el momento que se diseña y analizan componentes bajo solicitudes mecánicas, puesto que al entender que un objeto es simétrico se simplifica el cálculo y se considera la mitad del objeto para comprobar su comportamiento bajo las distintas solicitudes mecánicas. Los conceptos en sí son de mucha utilidad como se podrá entender, por lo tanto, se motiva al lector a adentrarse en estos contenidos.

3.5. Reflejos y simetría

El concepto de reflejo es muy familiar ya que en lo cotidiano se puede presentar con bastante facilidad; por supuesto, se hace referencia al momento que una persona se observa en el espejo.

Para que el lector se ubique claramente de que se trata este tema, se invita a pensar en el siguiente escenario

Si una persona que tiene un lunar en su mejilla derecha se ve al espejo ¿en qué mejilla aparecerá en la imagen que observa en el espejo?

En la figura que se muestra a continuación, se muestra claramente el concepto que se está tratando. En ella se identifica un objeto al que

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

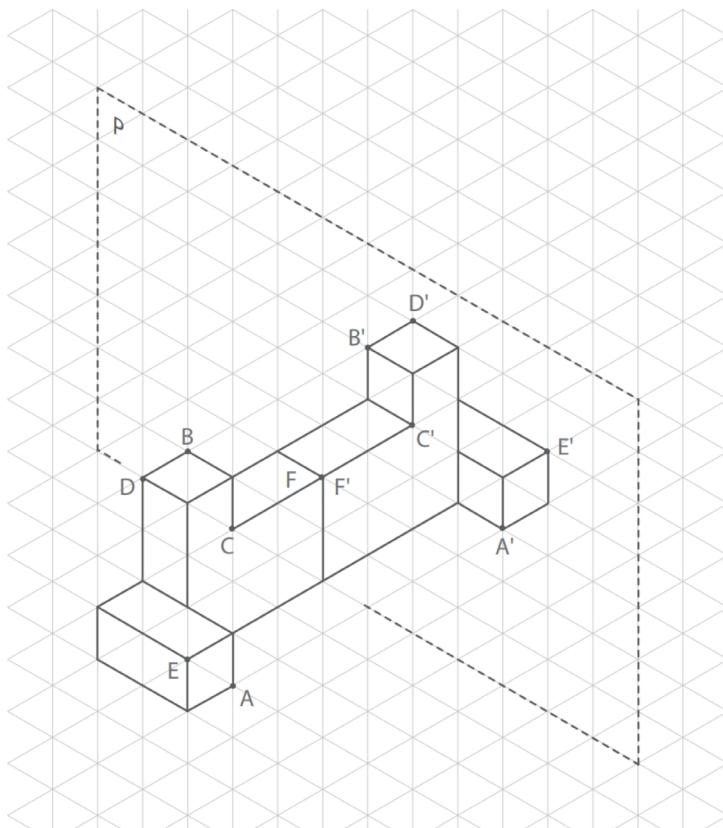
Solucionario

Referencias bibliográficas

se le está reflejando en un plano P, el mismo que está ubicado en un extremo de la figura y toca en el punto F. Todos los puntos de la figura original tienen sus respectivos puntos asociados en la figura que se refleja ($A A'$, $B B'$, $C C'$, $D D'$, $E E'$, $F F'$)

Figura 3.13.

Reflejo de un objeto en un plano.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

Igualmente, el concepto de simetría es más familiar de lo que parece. Si se considera el cuerpo humano y se traza una línea imaginaria entre la nariz y el ombligo, todo lo que se encuentra a lado derecho es un reflejo del lado izquierdo.

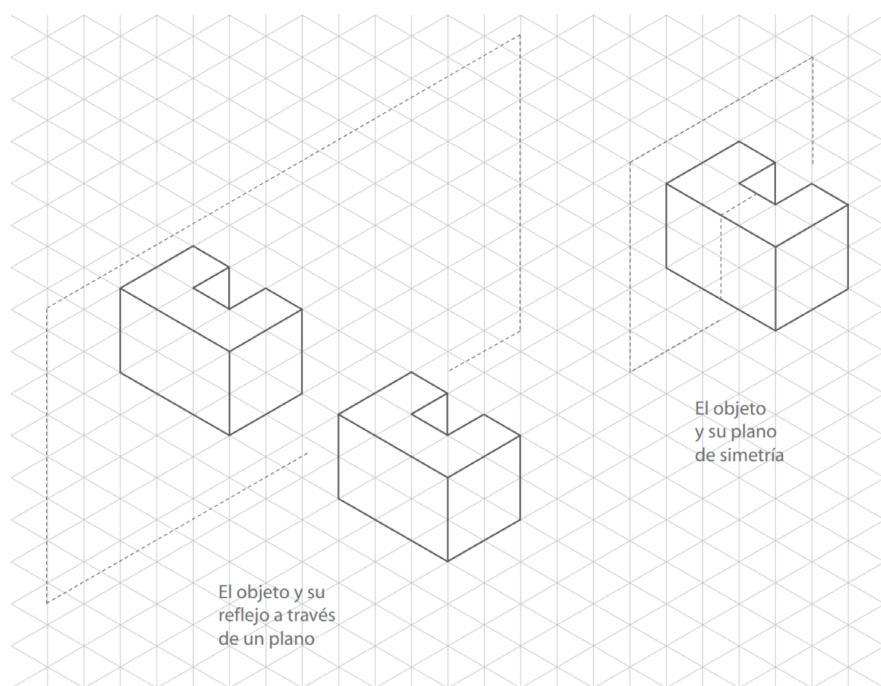
Para medir el avance del lector, se invita a realizar la siguiente actividad.

De acuerdo al ejemplo planteado. ¿Cuál es la definición del plano de simetría?

La diferencia entre reflejo y simetría, se muestra la siguiente imagen que clarificar el efecto.

Figura 3.14.

Comparación del reflejo y la simetría de un objeto.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

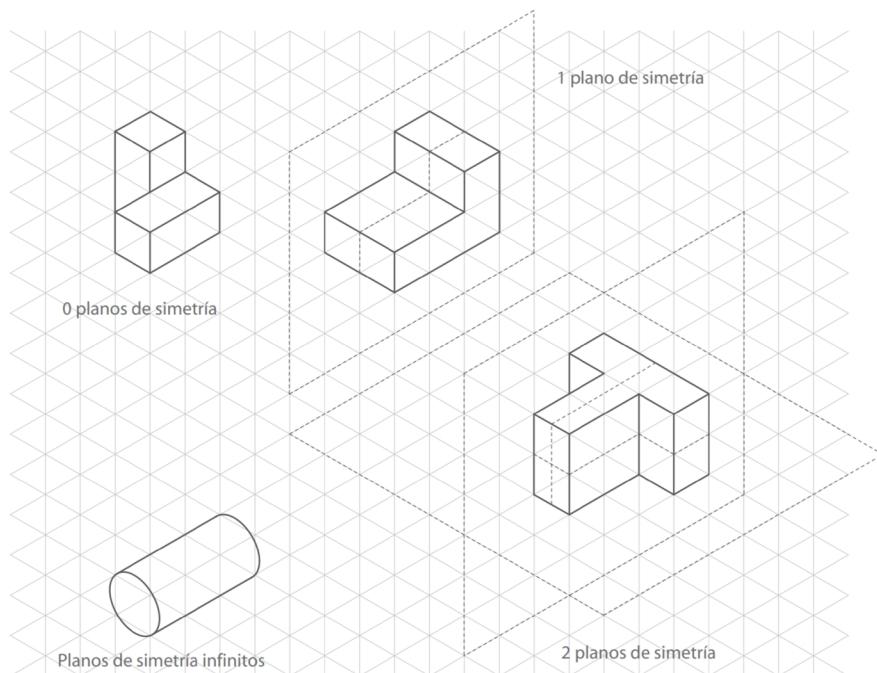
Solucionario

Referencias bibliográficas

Ahora bien, un objeto podría no tener planos o ejes de simetría, como también puede tener más de un plano de simetría, esto se puede observar en la figura 3.15.

Figura 3.15.

Planos de simetría.



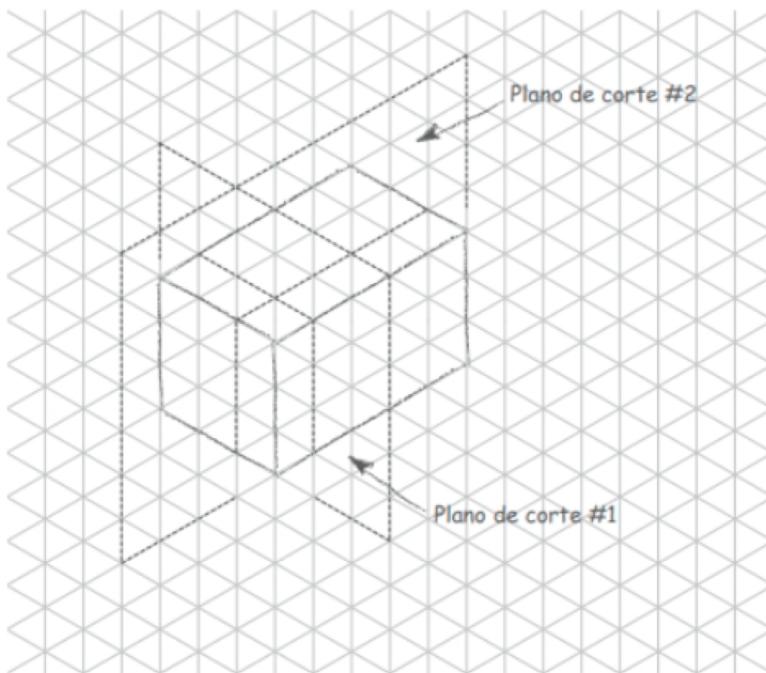
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

3.6. Secciones transversales de sólidos

Una sección transversal es la intersección entre un objeto sólido y un plano de corte. Para esto se plantea el siguiente ejercicio en el que se observa un prisma rectangular.

Figura 3.16.

Prisma rectangular y sus cortes.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Cuando desplazamos el plano de corte #1 hacia el interior del objeto, la sección transversal resultante sería un cuadrado. En cambio, si realizamos la misma operación con el plano de corte #2, la sección transversal resultante sería un rectángulo. Ambos casos se visualizan en la figura que se muestra a continuación.

Figura 3.17.*Secciones transversales de un prisma.*

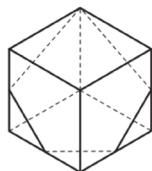
Sección transversal #1



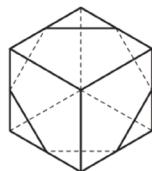
Sección transversal #2

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

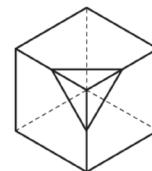
En los ejemplos propuestos, se sobreentiende que los planos de corte son perpendiculares entre sí, y esto abre la conversación a que los planos de corte pueden tener diferentes orientaciones. Para exemplificar este hecho, plantea el caso de un cubo al que se le realizan diferentes secciones transversales, cada una de ellas es realizada con un plano de corte de diferente orientación.

Figura 3.18.*Secciones transversales de un cubo.*

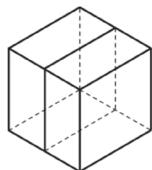
Pentágono



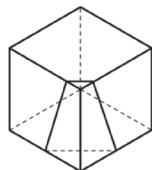
Hexágono



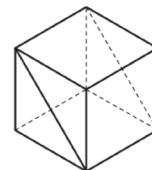
Triángulo



Cuadrado



Trapecio



Rectángulo

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Estrategias para desarrollar habilidades de visualización.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.
- Responda a las siguientes preguntas:
 1. ¿Cuáles son algunas de las inteligencias humanas básicas según la definición de Gardner?
 2. ¿Cuáles son las etapas de desarrollo de la inteligencia espacial?
 3. ¿Cuáles son algunos de los tipos de habilidades espaciales básicas?
 4. ¿Qué representan los números en un plano codificado?
 5. ¿Cuáles son algunas reglas generales que se deben seguir al crear bosquejos isométricos a partir de planos codificados?
 6. Describa la regla de la mano derecha con sus propias palabras.
 7. ¿Son conmutativas las rotaciones de objetos con respecto a dos o más ejes? ¿Por qué sí o por qué no?

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

8. ¿Cuál es una diferencia entre reflejo de un objeto y simetría de un objeto?
9. ¿Cuál es el efecto en la sección transversal resultante de un plano de corte que está inclinado?
10. ¿Cuáles son las tres maneras básicas para combinar sólidos?

Ir al solucionario

- Revisar los recursos educativos abiertos que se listan a continuación, que están previstos para acercar al lector al manejo de software de dibujo:
 - **REA 6:** Curso AutoCAD 2D – Capítulo 5, empalme y simetría.
https://www.youtube.com/watch?v=hZnnVZpkvl4&list=PLLnijWgyb4HG1noGmYb1B9M_G8wlluK90&index=6
 - **REA 7:** Curso AutoCAD 2D – Capítulo 6, matriz polar, rectangular y trayecto.
https://www.youtube.com/watch?v=-eGwmP4PiTs&list=PLLnijWgyb4HG1noGmYb1B9M_G8wlluK90&index=7
 - **REA 8:** Curso AutoCAD 2D – Capítulo 7, crear y administrar capas.
https://www.youtube.com/watch?v=DgFjkpVYFg4&list=PLLnijWgyb4HG1noGmYb1B9M_G8wlluK90&index=8
- Después de la revisión de los REA's del 6 al 8, ya estará en capacidad de manejar las simetrías, matrices polares y rectangulares en el software de dibujo.



Semana 4



Unidad 4. Modelado de sólido

4.1. Introducción

El modelado de sólido se realiza mediante la ayuda de software de dibujo especializado, y se constituye una herramienta fundamental en el proceso de desarrollo del producto, ya que describe de manera precisa la geometría de un producto empleando operaciones sencillas, consiguiendo que el proceso se acelere y por lo tanto disminuya el tiempo que transcurre desde la concepción de la idea hasta la materialización del dibujo.

Estos conceptos se pueden aplicar de forma general en todos los dominios del dibujo, y no solo en la creación de dibujos para el desarrollo de productos como se mencionó previamente.

4.2. Herramientas para desarrollar su idea

Si se hace recuento de todas las herramientas que han existido para poder transmitir nuestros pensamientos de manera gráfica, encontramos desde los bocetos hasta los modelos en 3D avanzados, por lo cual se presenta un abanico amplio de herramientas. No obstante, se ha de limitar y profundizar las herramientas que contribuyen en el ámbito profesional.

El texto básico, desde la página 4-2 menciona estas herramientas, como son: el CAD bidimensional, modelado por generación de directrices, modelado por superficies y modelado de sólido. En este apartado se profundizará el modelado de sólido, sin embargo, se motiva al lector a profundizar y realizar una lectura comprensiva sobre estas herramientas.

Para medir el avance del lector, conteste la siguiente pregunta.

¿Cómo se diferencian los modelos de superficie de los modelos sólidos?

¿Cómo se explica la analogía del ladrillo y la caja de zapatos que menciona el libro?

A continuación, se presentan algunos sólidos básicos, para obtener elementos más complejos, se pueden realizar operaciones booleanas de adición, sustracción e interferencia, como se plantea en la figura 4.

Índice

Primer
bimestre

Segundo
bimestre

Solucionario

Referencias
bibliográficas

Figura 4.1.

3-D primitivos en el modelado de sólido.



Cilindro



Esfera



Cono



Elipsoide



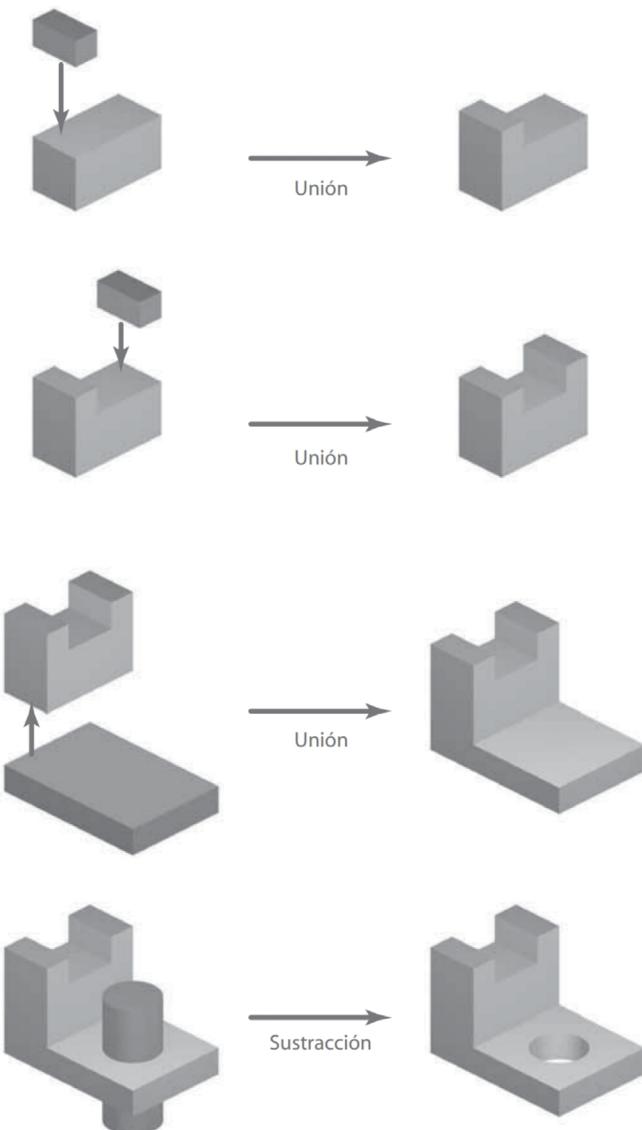
Caja



Toro

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Figura 4.2.
Operaciones booleanas.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

4.3. Solido paramétrico

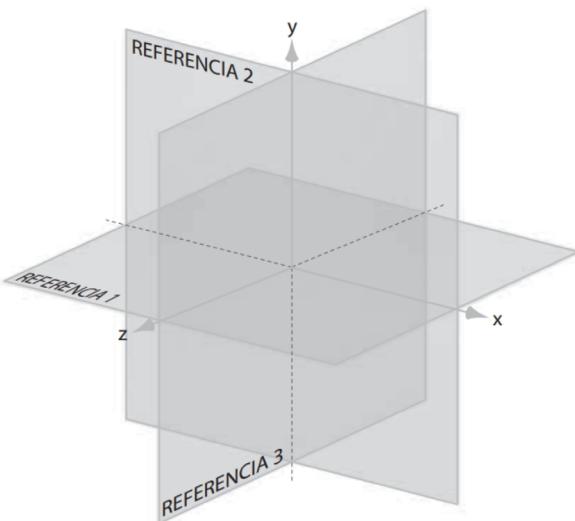
El modelado sólido paramétrico se basa en rasgos o características que permiten que el diseñador cambie las dimensiones de una parte en forma rápida. En la actualidad el modelado sólido se considera la herramienta CAD tridimensional más poderosa para los ingenieros y diseñadores.

Antes de continuar en este apartado, se debe insistir en la importancia que tiene el *software* de modelado y la computadora que debe ser capaz de ejecutar el programa, y se mencionan herramientas básicas que ayudarán a iniciarse en estos contenidos.

Al inicio, se elige uno de los planos básicos para empezar el dibujo, y se crea un boceto en el plano obteniéndose un perfil válido con el que se creará una característica o rasgo sólido, mediante una extrusión o rotación, por ejemplo. Estos conceptos se visualizan en las figuras 4.3 y 4.4.

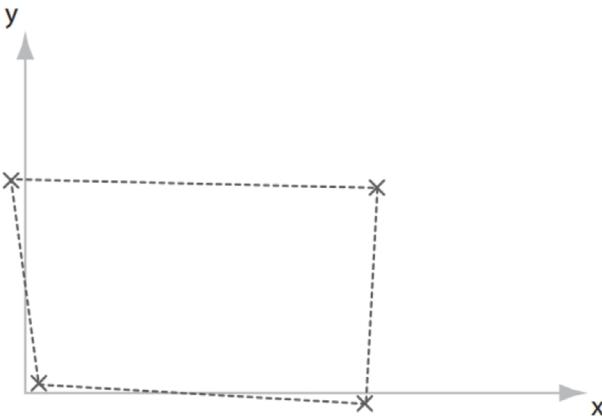
Figura 4.3.

Planos primarios para el modelado de sólido.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Figura 4.4.
Bosquejado 2-D.

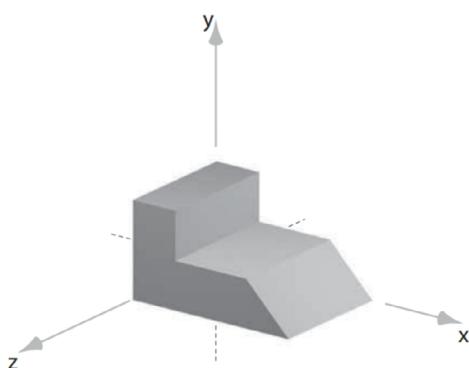
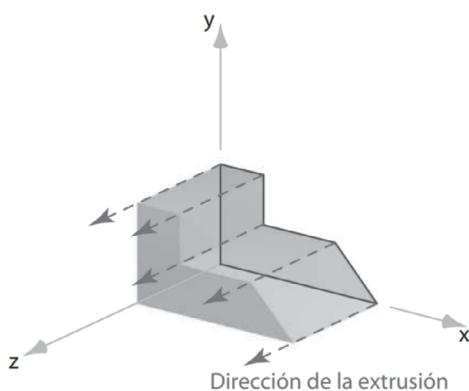
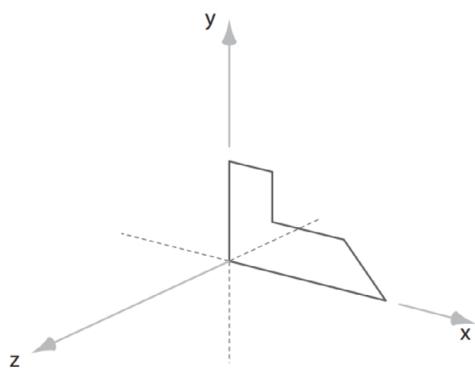


(a) esquinas del rectángulo especificadas por el usuario

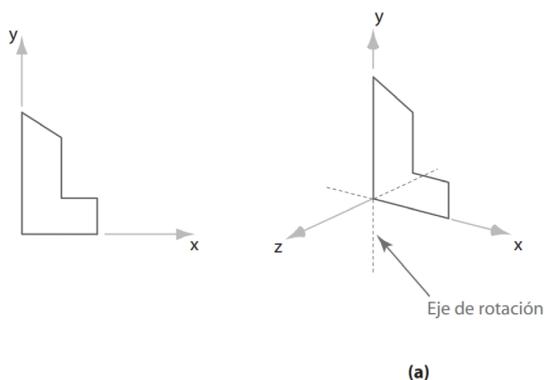


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

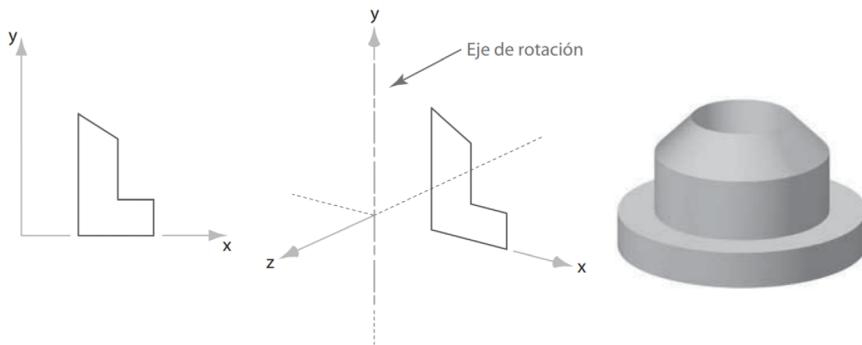
Una vez obtenido el perfil, se procede a la creación del sólido mediante diferentes operaciones como la extrusión, obsérvese en la figura 4.5, y la revolución, obsérvese en la figura 4.6.

Figura 4.5.*Sólido creado por extrusión.*

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Figura 4.6.*Sólido creado por revolución.*

(a)



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

4.4. Haciéndolo preciso

Una vez entendido el proceso general del sólido paramétrico, se plantean ayudas que harán que el sólido creado esté definido, es decir, se especifican por completo los tamaños y ubicaciones de todas sus características o rasgos.

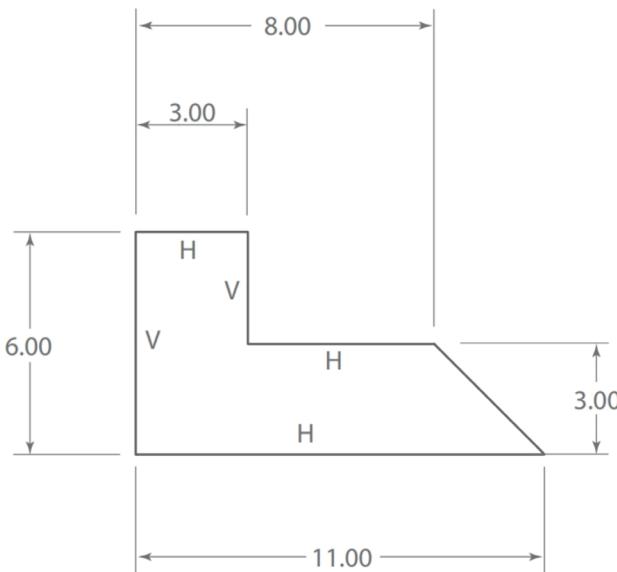
Una forma es agregar restricciones geométricas, estas son de forma general, las relaciones, dimensiones, o ecuaciones geométricas que controlan el tamaño, la forma y/o la orientación de entidades en el bosquejo del perfil:

- Coincidentes, obliga a que coincidan dos puntos.
- Concéntrica, hace coincidentes los centros de arcos o círculos.
- Punto en la línea, obliga un punto a que se encuentre en una línea.
- Horizontal/vertical, obliga una línea a ser horizontal/vertical.
- Tangente, hace una línea, un círculo, o un arco tangente a otra curva.
- Colineal, obliga una línea a ser colineal con otra línea.
- Paralela, obliga una línea a ser paralela a otra línea.
- Perpendicular, obliga una línea a ser perpendicular a otra línea.
- Simétrica, hace dos puntos simétricos a través de una línea central.

Las aplicaciones en los dibujos de estas restricciones geométricas se pueden observar en el libro básico de la asignatura en las páginas 4-16 y 4-17. Otra forma es incorporar restricciones dimensionales, que son las medidas que se utilizan para controlar el tamaño y la posición de entidades en su bosquejo, este caso se observa en la siguiente figura.

Figura 4.7.

Perfil completamente restringido con restricciones geométricas y dimensionales.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Hay tres tipos principales de restricciones dimensionales:

- Las restricciones dimensionales lineales definen la distancia entre dos puntos, la longitud de un segmento de línea, o la distancia entre un punto y una línea. Las dimensiones lineales se pueden medir horizontal o verticalmente o alineadas con la distancia que se mide.
- Las restricciones dimensionales radiales o diametrales especifican el radio o el diámetro de un arco o de un círculo.
- Las restricciones dimensionales angulares miden el ángulo entre dos líneas. Las líneas no necesitan intersecarse, pero no pueden ser paralelas.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.
- Revisar los recursos educativos abiertos que se listan a continuación, que están previstos para acercar al lector al manejo de software de dibujo:
 - **REA 9:** AutoCAD 2015, tutorial cambio de espacio de trabajo a modelado 3D, Curso 3D español, Cap. 2
https://www.youtube.com/watch?v=aklJpf_3sDU&list=PLoxNRO_Yil71uEbzlZ3TBh9fB_DFV2VEf&index=2
 - **REA 10:** AutoCAD 2015, tutorial como crear figuras 3d básicas, Curso 3D español, Cap. 3
https://www.youtube.com/watch?v=61sB1WZq_Gw&list=PLoxNRO_Yil71uEbzlZ3TBh9fB_DFV2VEf&index=3
 - **REA 11:** AutoCAD 2015, tutorial como extruir en 3D un objeto en 2D, Curso 3D español, Cap. 4
https://www.youtube.com/watch?v=-IHbpKRlo-Q&list=PLoxNRO_Yil71uEbzlZ3TBh9fB_DFV2VEf&index=4
 - **REA 12:** AutoCAD 2015, tutorial herramientas para editar, Curso 3D español, Cap. 6
https://www.youtube.com/watch?v=r-dX9PILheg&list=PLoxNRO_Yil71uEbzlZ3TBh9fB_DFV2VEf&index=6
- Después de la revisión de los REA's del 9 al 12, ya estará en capacidad de generar los primeros sólidos con ayuda de software de dibujo.



Semana 5

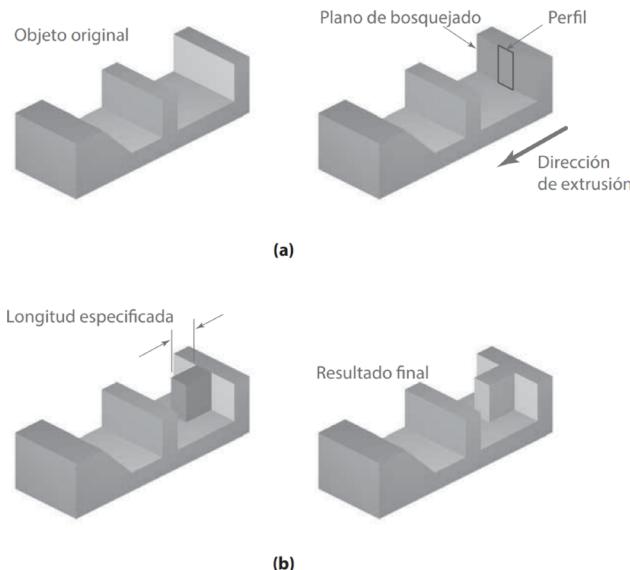
4.5. Más complejidad al utilizar sólidos constructivos

Hasta ahora se han desarrollado bosquejos sobre planos bidimensionales en uno de los planos básicos para posteriormente crear el sólido, y esto nos permite crear objetos sólidos limitados respecto a las características geométricas. Una forma de crear sólidos más complejos es agregar o remover material del sólido generado, y para esto casos es conveniente seleccionar cualquier superficie plana del modelo, convertirla en un plano de bosquejado y crear bosquejos y perfiles.

Un ejemplo así lo podemos observar a continuación:

Figura 4.8.

Saliente extruida del perfil en el plano de bosquejado.

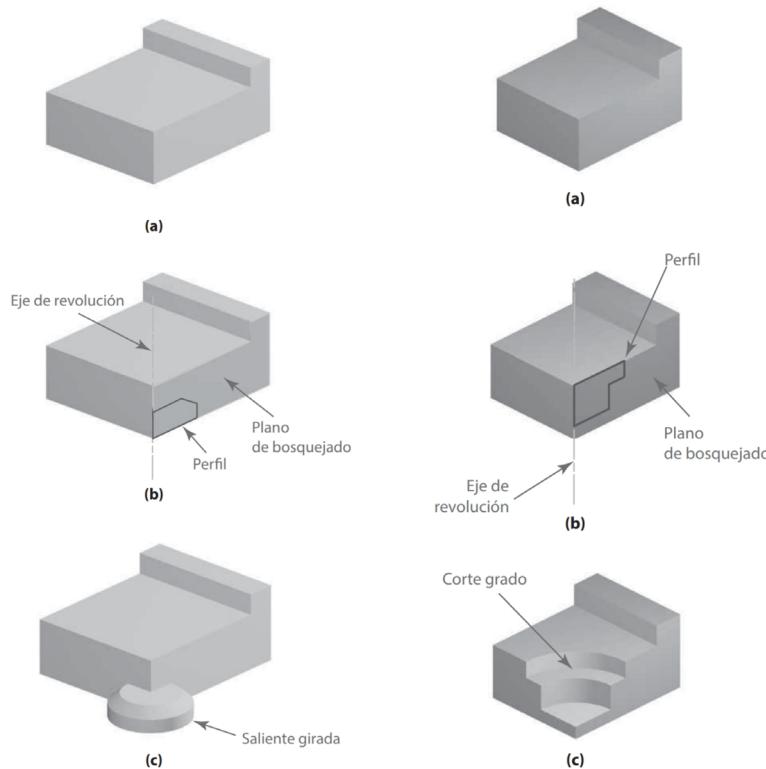


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

El ejemplo no termina ahí con la extrusión, se puede aplicar el mismo concepto para sustraer material de superficies, inclusive con diferente operación como se muestra en la figura 4.9 que se utiliza con la operación de revolución.

Figura 4.9.

Adición y sustracción de material con la operación de revolución.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

4.6. División en características

Si bien es cierto, se continúa hablando de modelos limitados en cuanto a características geométricas ya que obtener sólidos mediante operaciones de extrusión y revolución ofrece pocas posibilidades de piezas, se debe hablar que cualquier elemento se puede descomponer en características simples que lo componen. El

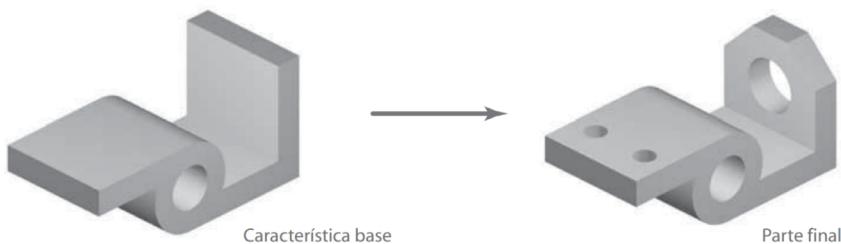
texto básico hace la analogía con la cara del ser humano, ya que esta se constituye de ojos, nariz, labios y mejillas. Pues cualquier pieza a ser manufacturada que puede descomponer en detalles sencillos que lo componen, y esas características pueden ser obtenidas con combinaciones de formas geométricas.

Se invita al lector a buscar otra analogía que permita explicar cómo se compone un objeto complejo de la unión de cosas simples.

Un claro ejemplo se puede observar a continuación.

Figura 4.10.

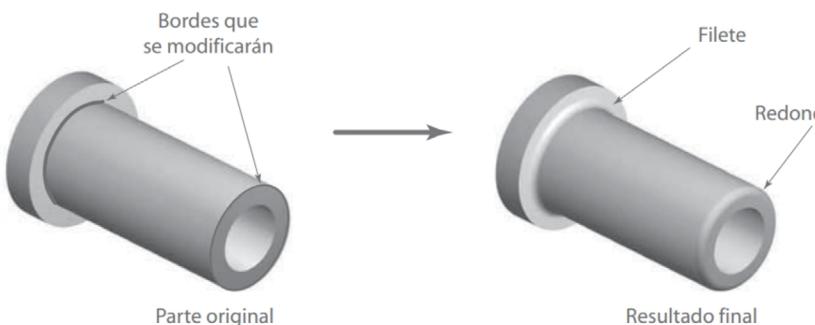
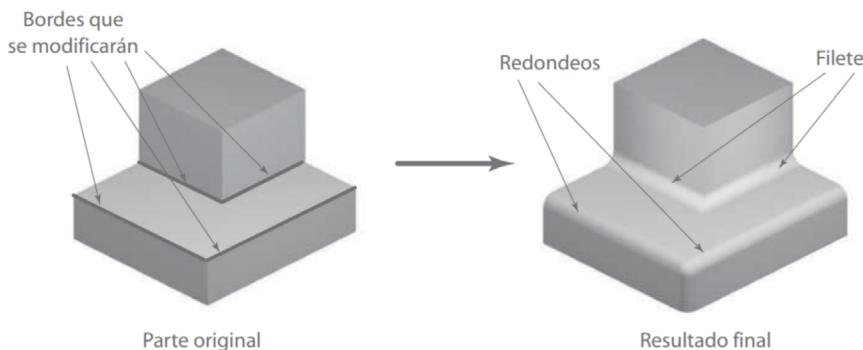
Partes y sus características base.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Otra forma de modificar las figuras bases es mediante redondeos, filetes y chaflanes. Un redondeo es una transición de radio uniforme del borde externo creado por dos superficies que se intersecan y un filete es una transición uniforme del borde interno creada por dos superficies que se intersecan. Un ejemplo de la aplicación de una superficie achaflanada se muestra en la figura 4.11.

Figura 4.11.
Aplicación de chaflanes.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

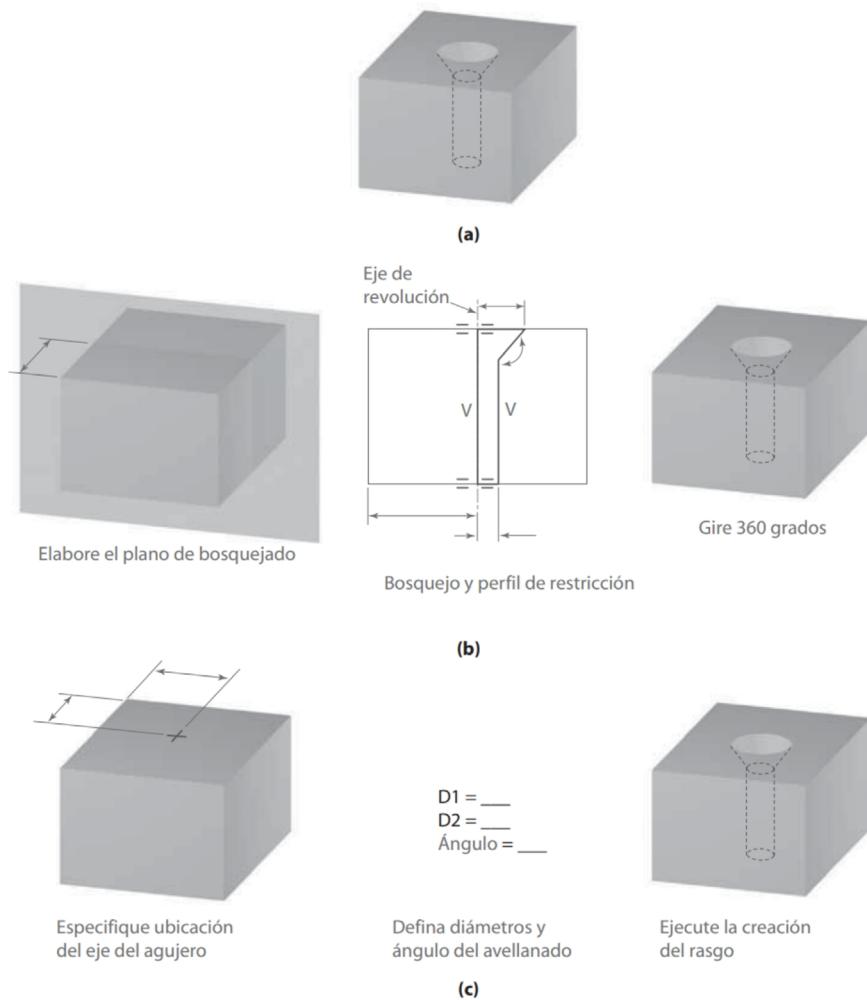
Solucionario

Referencias bibliográficas

Otro caso es la realización de agujeros especiales, como se puede apreciar a continuación que se muestra un agujero avellanado.

Figura 4.12.

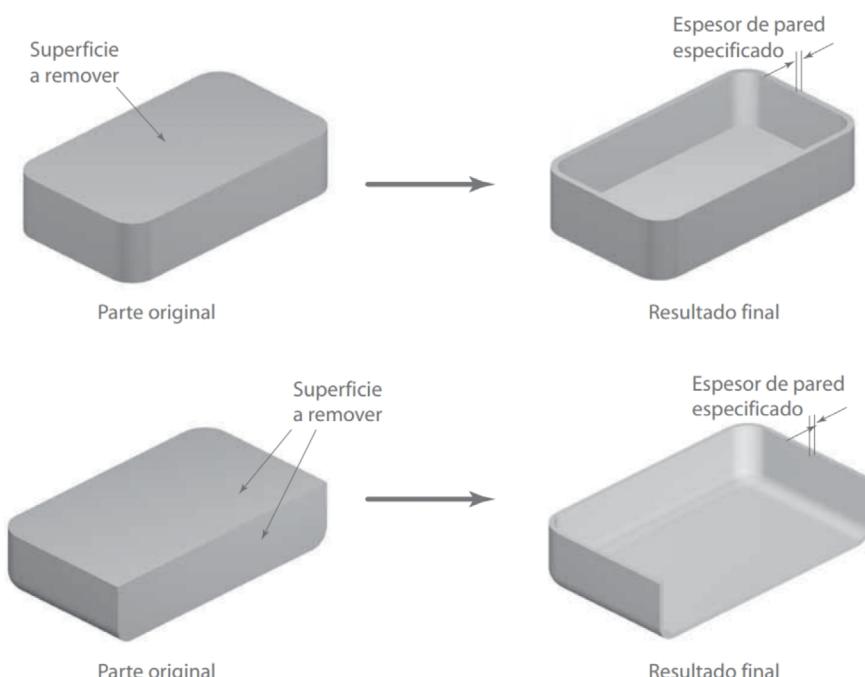
Realización de agujero avellanado.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

También se pueden crear cubiertas laminares, mediante la remoción de gran parte de volumen interior de un modelo sólido.

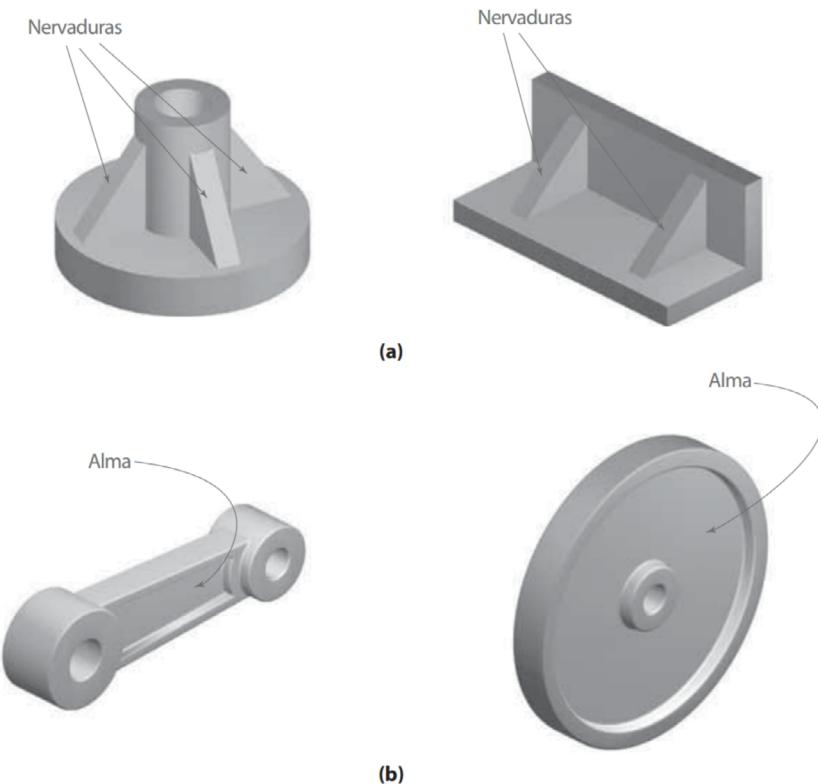
Figura 4.13.
Ejemplo de ahuecado.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Se puede realizar nervaduras o almas, entendiendo como almas las áreas de material delgadas que conectan dos o más áreas pesadas, y las nervaduras son salientes pequeñas y delgadas de espesor constante que se extienden de forma predominante desde la superficie de una parte. Ambos casos los podemos observar a continuación.

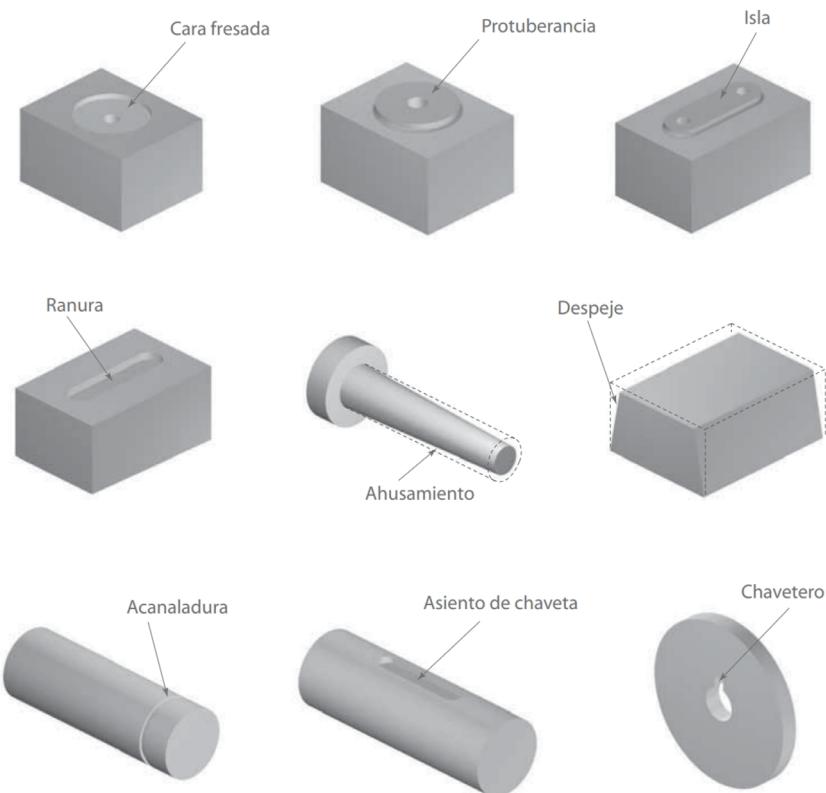
Figura 4.14.
Objetos con presencia de almas y nervaduras.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Otras características que no son muy frecuentes se pueden observar en la siguiente figura, el uso dependerá de la necesidad del dibujante.

Figura 4.15.
Varias características con funciones específicas.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Para evaluar su avance, conteste las siguientes preguntas:

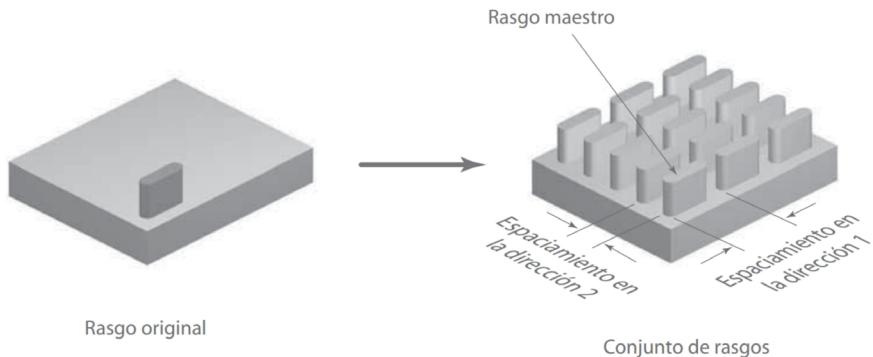
- ¿Qué es una acanaladura?
 - ¿Qué es un chavetero?
 - ¿Qué es un ahusamiento?
-

4.7. Más formas para crear geometrías sofisticadas

Una forma interesante de crear figuras complejas de acuerdo a patrones es mediante el uso de arreglos, y para explicar este término se muestra la figura 4.16, en la que se puede observar que existe un rasgo maestro, que ha sido copiado en la superficie del modelo con un arreglo determinado ubicando copias de este a cierta distancia.

Figura 4.16.

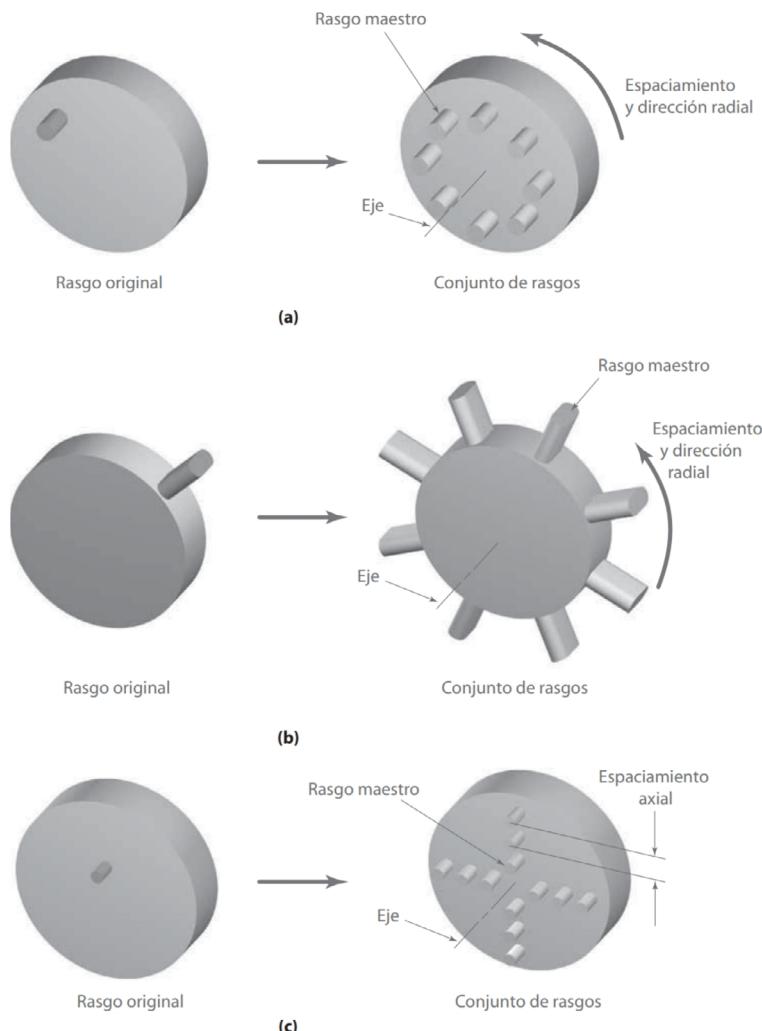
Arreglo rectangular de salientes.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

De manera similar, se aplica el mismo concepto con un arreglo circular, como se muestra a continuación

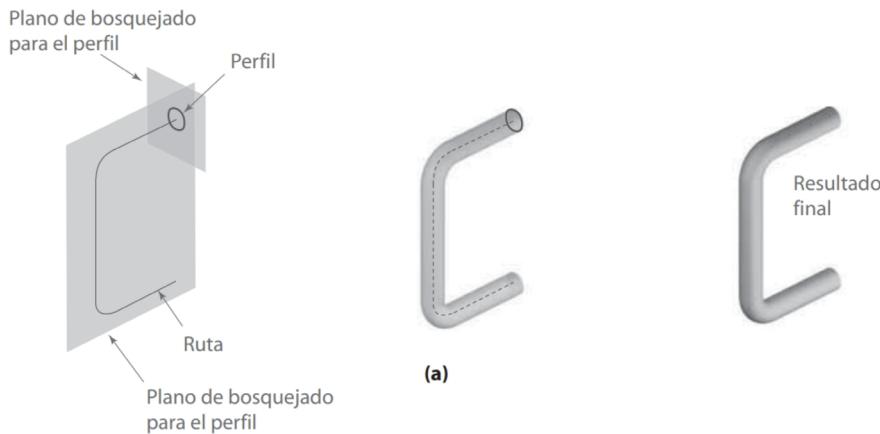
Figura 4.17.
Arreglo circular de salientes.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Se motiva al lector a revisar detenidamente el apartado 4.08 donde se profundizan estos mismos conceptos y se muestran otros, como por ejemplo el uso de características reflejadas y los barridos.

Figura 4.18.
Características creadas mediante barridos.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

4.8. Estrategias para hacer un modelo

Para la creación de un modelo complejo es importante estudiar la parte e identificar el rasgo base. Este rasgo base debe ser algo que describa la forma global de la parte o algo que le proporcione la mayor cantidad de detalle funcional que se pueda crear con una sola extrusión, rotación, barrido, o combinación.

Luego, se divide el resto de la parte en subsecciones que se puedan crear mediante extrusiones, revoluciones, barridos, o combinaciones de estas operaciones.

Identificar rasgos estándar como agujeros y ranuras, para luego identificar rasgos de bordes como chaflanes y redondos.

Una vez que se haya desglosado todas estas características y se tenga claro cómo realizarlas, se puede aplicar el siguiente procedimiento.

1. Elabore cualesquiera geometrías o rutas de referencia requeridas para crear la geometría base.
2. Bosqueje y restrinja los perfiles necesarios para la base.
3. Extruya, gire, barra, o combine para crear la base.
4. Elabore cualesquiera geometrías o rutas de referencia necesarias para crear el rasgo siguiente.
5. Para rasgos bosquejados, bosqueje y restrinja o de lo contrario especifique los perfiles del rasgo; luego extruya, gire, barra, o combine para crear el rasgo.
6. Para rasgos estándar como rasgos de agujeros o bordes, especifique los parámetros y ubicación deseada en la geometría existente.
7. Haga un arreglo o un reflejo del rasgo si es necesario crear rasgos idénticos.
8. Repita los pasos 4 al 9 hasta que el modelo esté completo.

Se recomienda enfáticamente realizar conjuntamente el ejercicio planteado en la página 4-56 apartado 4.11.01 (ejemplo 1 paso a paso) ya que se muestra todas las operaciones para obtener un objeto complejo mediante el modelado 3-D.

4.9. Extracción de dibujos bidimensionales

Una vez que se obtiene el objeto modelado en 3-D, es muy común que se requiera una representación en 2-D, hecho que se puede realizar gracias al software de dibujo. Es importante aclarar que bajo ninguna circunstancia se tratará sobre la presentación del dibujo técnico como tal, estos temas se desarrollarán en otras unidades.

Para este apartado se recomienda leer detenidamente el apartado 4.12 del texto básico en la página 4-70, ya que desarrolla consejos que generalmente no se presta atención y constituyen problemas, estos pueden ser:

- Perfil base no posicionado.
- Perfil inválido.
- Perfil no restringido con el intento de diseño.
- Perfil sobre restringido por restricciones automáticas.
- Restricciones dimensionales en vez de geométricas.
- Uso de un corte o de una saliente en vez de un rasgo incorporado.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.
- Responda a las siguientes preguntas:

Índice

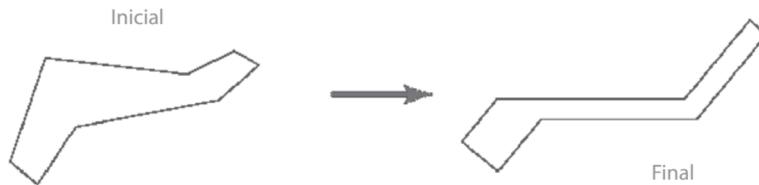
Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

1. ¿Cuáles son algunos usos de los modelos sólidos?
2. ¿Qué es un rasgo y por qué son importantes los rasgos en el modelado sólido?
3. ¿Cuáles son los pasos en la creación de un modelo sólido?
4. ¿Cuáles son algunos errores que hacen un bosquejo inválido para crear un sólido?
5. ¿Por qué es necesario restringir un bosquejo bidimensional?
6. ¿Cuáles son los tipos diferentes de restricciones geométricas?
7. Estudie la siguiente figura inicial, enumere cada segmento de la misma e indique qué restricciones geométricas son necesarias establecer para obtener la figura final.



8. ¿Qué son las restricciones asociativas?
9. ¿Qué son las restricciones dimensionales?
10. ¿En qué consiste el uso de arreglos para crear geometrías sofisticadas?

[Ir al solucionario](#)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

- Revisar los recursos educativos abiertos que se listan a continuación, que están previstos para acercar al lector al manejo de software de dibujo:
 - **REA 13:** AutoCAD 2015, cortar objetos, redondear, achaflanar y extraer aristas, curso 3D español, Cap. 7
https://www.youtube.com/watch?v=H3_hzYceGlgI&list=PLoxNRO_Yil71uEbzlZ3TBh9fB_DFV2VEf&index=7
 - **REA 14:** AutoCAD 2015, como engrosar, inclinar, extruir, desfasar caras, curso 3D español, Cap. 8
https://www.youtube.com/watch?v=Ka5IkK1WAVc&list=PLoxNRO_Yil71uEbzlZ3TBh9fB_DFV2VEf&index=8
 - **REA 15:** AutoCAD 2015, alinear, copiar y crear simetrías y matriz 3D, curso 3D español, Cap. 10
https://www.youtube.com/watch?v=djSB-eJLqCU&list=PLoxNRO_Yil71uEbzlZ3TBh9fB_DFV2VEf&index=10
- Después de la revisión de los REA's del 13 al 15, ejecutar operaciones que le permitirán obtener sólidos más complejos con el software de dibujo.



Semana 6



Unidad 5. Proyección ortogonal y representación en vistas múltiples

Los contenidos de esta semana se desarrollan a profundidad en la página 5-2 del texto básico en el capítulo 5, por lo que se invita al lector a realizar una revisión profunda de los contenidos sugeridos.

5.1. Introducción

Todo lo visto previamente en los capítulos 2 y 3 ayudará a entender los conceptos que se desarrollarán en este capítulo, con matiz diferente. Como ya se ha visto brevemente la mejor manera de comunicar la apariencia de un objeto es mostrar su imagen, y en el ámbito de la ingeniería es necesario que esta representación que se muestra sea precisa. Por este motivo, y considerando que no puede haber malas interpretaciones de los dibujos presentados, todas las representaciones deben ser consistentes de acuerdo a métodos estandarizados.

5.2. Una manera más precisa para comunicar ideas

Considerando los posibles problemas debido a la interpretación de los dibujos se debe mencionar, como es el uso de pictóricos como vistas isométricas y en perspectiva, ya que estas son de gran ayuda para mostrar detalles de una figura que no pueden mostrar mediante un dibujo en dos dimensiones, pues estarían ocultos. Los

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

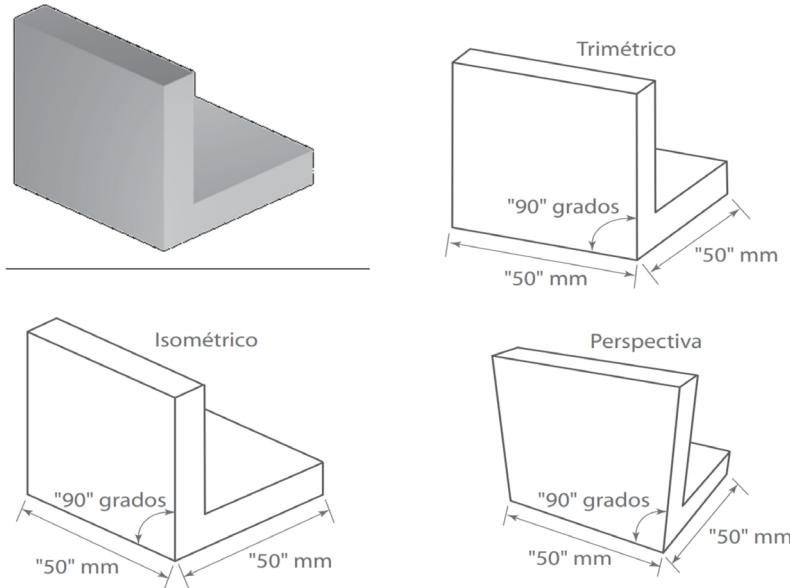
Solucionario

Referencias bibliográficas

principales problemas asociados al uso de estas herramientas son las distorsiones, tanto de los ángulos, como de las longitudes del objeto representado, que se presentan por el punto de observación del dibujante con respecto al objeto. Este fenómeno se muestra en la siguiente figura, donde se observa como el punto de observación influencia firmemente como percibimos los detalles geométricos, considere que la figura original está compuesta por ángulos rectos y el ancho es igual a la profundidad de la base.

Figura 5.1.

Detorsiones en representaciones pictóricas.



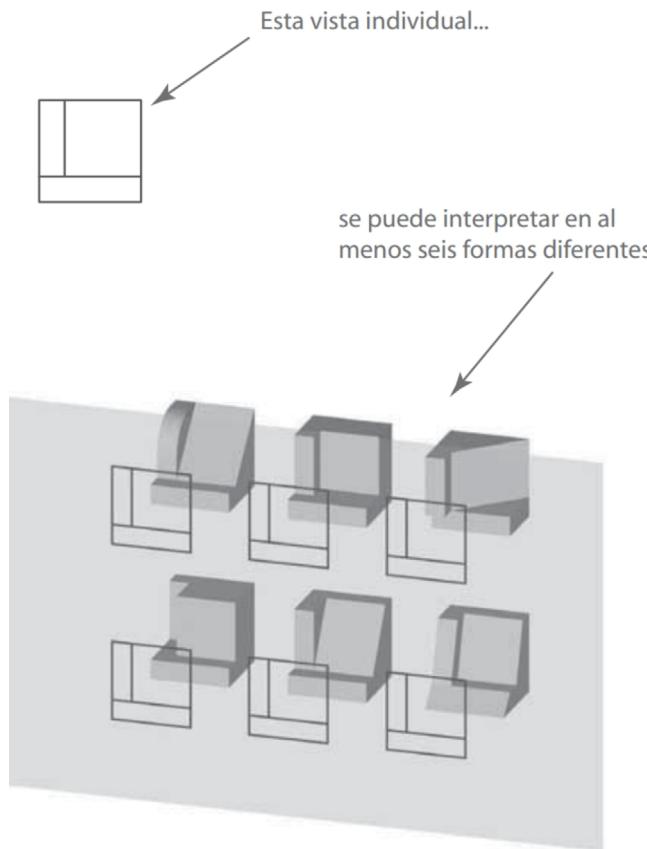
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Entendiendo adicionalmente, que la selección del punto de observación debe ser cuidado no solo para que no distorsione la realidad, sino que muestre detalles importantes de las figuras, se dice que, para definir completamente la geometría tridimensional de un objeto, es necesario representarlo en vistas múltiples, ya que

solo una no bastará pudiendo provocar malas interpretaciones, como se puede ver en la figura 5. Cada vista es hecha con un plano de observación ubicado y orientado de manera estándar para extraer fácilmente imágenes bidimensionales.

Figura 5.2.

Diferentes figuras presentan la misma vista frontal.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

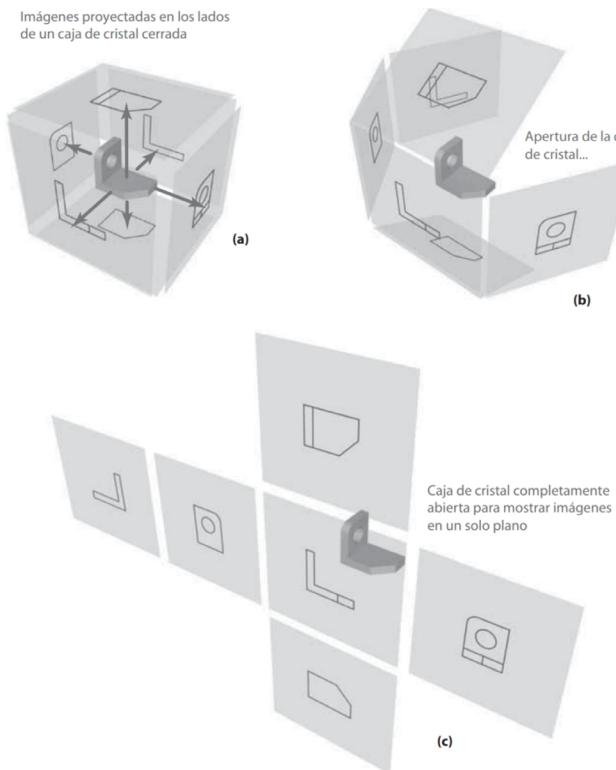
5.3. La caja de cristal

Un objeto sencillo, puede ser entendido mediante la utilización de una vista, un elemento complejo, puede llegar a necesitar 6 vistas o inclusive más. En esta sección se plantea el uso de la “caja de cristal” como herramienta que genera 6 vistas con planos de observación adyacentes perpendiculares entre sí, y planos opuestos paralelos.

Para este efecto podemos imaginarnos que tenemos un objeto de dimensiones tales que cabe dentro de una caja de cristal, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 5.3.

Observación de una parte construida a través de una caja de cristal.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Las vistas que se obtienen son producto de abrir la caja como se muestra previamente, el literal c muestra la forma estándar de abrir la caja, ya que existen muchas formas y por lo tanto las vistas generadas cambian de posición.

Se invita al lector a abrir la caja de cristal de otra manera y comprobar donde se ubican la vista superior y la vista inferior.

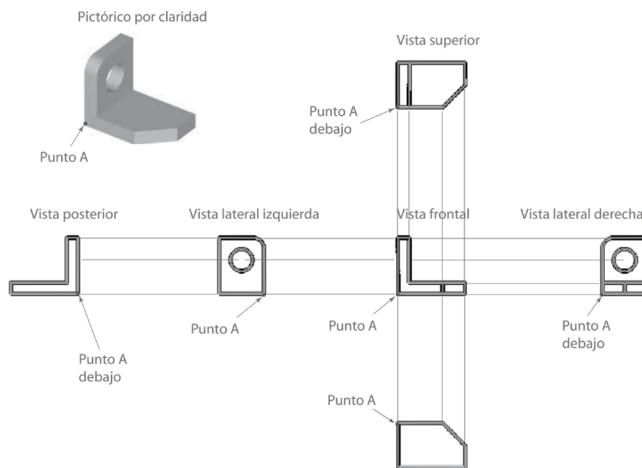
De esta manera se introducen dos nuevos términos muy importantes, las vistas estándar y la configuración preferida.

En la imagen que se muestra a continuación, se muestra todas las vistas seis vistas representadas por la caja de cristal son: frontal, superior, lateral izquierda, lateral derecha, inferior, y posterior.

Conocidas como las seis vistas ortogonales estándar, o las seis vistas ortogonales principales, o las seis vistas estándar, o las vistas principales, respectivamente. Es importante mencionar que se debe tomar el punto de referencia A, para ubicarlo en cada uno de las vistas, así como también la ubicación de cada una de ellas.

Figura 5.4.

Alineación de puntos en vistas adyacentes para todas las vistas estándar.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

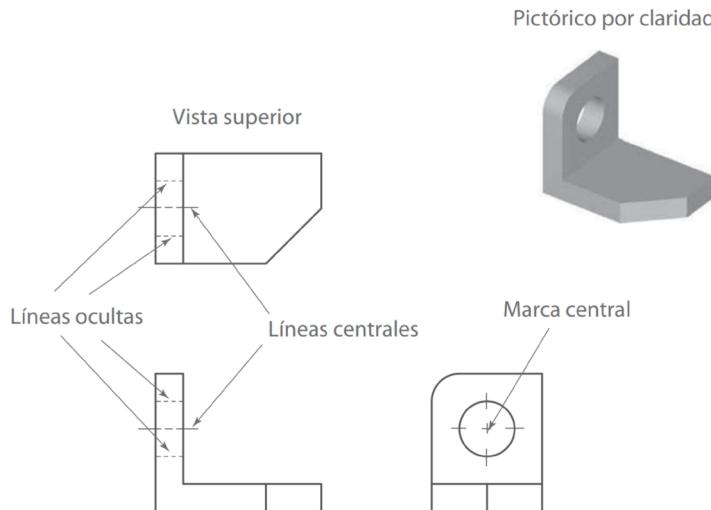
Solucionario

Referencias bibliográficas

La configuración preferida no las considera a todas debido a que existen casos en los que no es necesario realizar las 6 vistas para mostrar un objeto. Generalmente se utilizan tres vistas para esta configuración preferida, y son: la vista frontal, superior, y lateral derecha. Como se muestra en la siguiente figura.

Figura 5.5.

Configuración de presentación preferida.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

5.4. Detalles necesarios

Ahora que se ha reducido el número mínimo necesario para mostrar detalles de objetos, se debe comunicar información valiosa que no aparece en las vistas porque está oculto detrás de una superficie, en la figura 5.5 mostrada previamente, se diferencian líneas continuas y líneas discontinuas, estas últimas representan rasgos o bordes internos que están obstruidos por el objeto, y se denominan líneas ocultas en estas vistas, representándose como líneas discontinuas espaciadas igualmente en un dibujo.

En este apartado de información que no es aparente, se agregan las líneas de centro y las marcas centrales, que invitamos al lector a leer sobre este tema en la página 5-14 del texto básico.

Responda la siguiente interrogante:

- ¿Qué es una línea de centro?
 - ¿Qué es una marca central?
-

Es importante, aprovechar la oportunidad para topar el tema de las vistas necesarias, que como se mencionó en el apartado anterior, hay objetos que se pueden definir completamente con solo tres vistas, además está el hecho que contar con mucha información redundante no tiene un efecto positivo ya que ocupa mucho recurso y espacio de dibujo, sin considerar la posible reacción de la persona que está interpretando esos dibujos puesto que puede llegar a ofuscarse producto de un exceso de información.

Si se retoma lo dicho a que con la configuración preferida suele bastar para definir los objetos, además se puede orientar el objeto de tal forma que estas vistas revelen el mayor número de rasgos del objeto como sea posible. Si con eso no basta, plantéese las dos siguientes interrogantes:

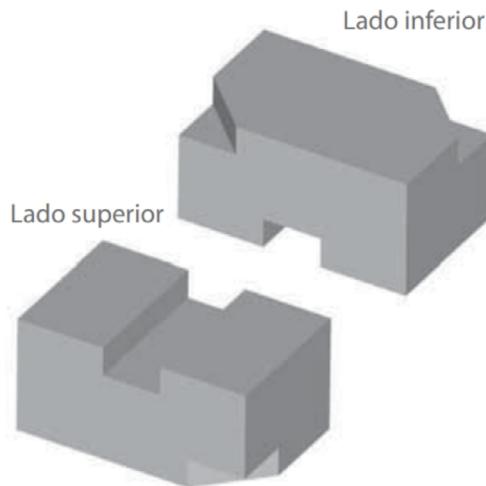
1. ¿Puede verse el tamaño real de todas las dimensiones necesarias para definir todos los rasgos de este objeto en al menos una de las vistas apenas creada?
2. ¿Es imposible que la geometría de cualquier rasgo se malinterprete como otro tipo de geometría?

Si su respuesta es negativa, es necesario seguir trabajando en el dibujo.

Por ejemplo, considere la siguiente imagen y genere las tres vistas de la configuración preferida.

Figura 5.6.

Objeto complejo para obtener vistas.

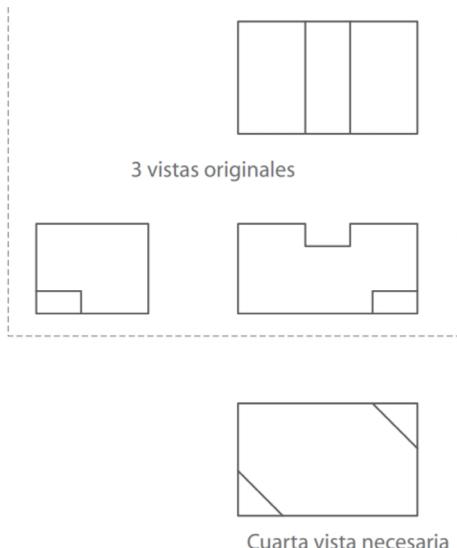


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Se puede apreciar que los detalles en la cara inferior del objeto ameritan a que se presente una vista adicional para aclarar sus detalles geométricos

Figura 5.7.

Cuando tres vistas no son suficientes.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

**Actividades de aprendizaje recomendadas**

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.

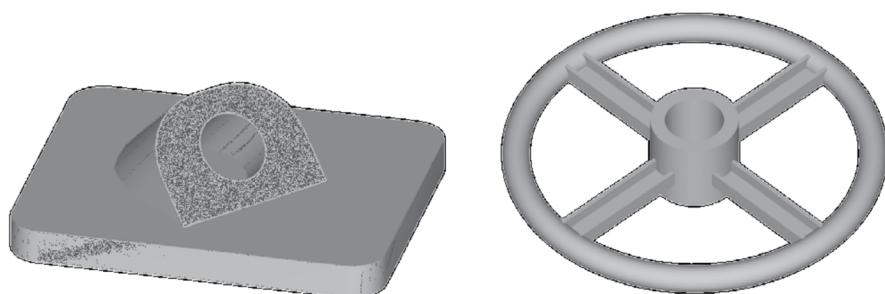
**Semana 7**

5.5. Cuando 6 vistas no resultan suficientes

Hasta ahora, se ha venido hablando de como mostrar adecuadamente las características geométricas de un objeto, y dentro esta conversación se ha mostrado estrategias pueden ayudar a aclarar los detalles de las figuras representadas. Sin embargo, pueden llegar a presentarse casos en los que las 6 vistas no son suficientes, es decir no aportan algo valioso a la interpretación del objeto real, para este caso, se pide observar la siguiente figura.

Figura 5.8.

Cuando 6 vistas no son suficientes.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

En este caso se muestran dos objetos, el de la izquierda presenta rasgos geométricos en superficies inclinadas, por lo tanto, se detectan rasgos en ángulos poco comunes y ninguna de las 6 vistas estándar en su forma real, para estos casos se contempla la generación de vistas auxiliares.

El otro caso presenta rasgos internos, ya que la geometría de los rayos no se puede ver debido a que el aro de la rueda la obstruye. En general cualquier detalle interno de una geometría cualquiera puede ser representado mediante secciones del objeto, y estos contenidos se desarrollarán más adelante. Los rasgos internos pueden ser agujeros, cavidades, o cortes con perfil de pared y detalles irregulares que están ocultos a la vista.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

5.6. Estrategias para crear vistas múltiples a partir de pictóricos

Si en una conversación informal se habla de algún objeto específico, como, por ejemplo, un televisor, muy pocas personas, por no decir ninguna, tienen en mente las vistas que lo componen, normalmente se tendrá una referencia mental tridimensional. Este proceso es normal, y es muy importante que los dibujantes desarrollen habilidades que les permita extraer la información necesaria de esa especie de pictórico tridimensional para generar vistas del objeto con detalles que aclaren la composición del mismo.

Los primeros pasos para hacer este trabajo son:

Paso 1: en el pictórico, especifique las direcciones de observación que intenta crear (por ejemplo, frontal, superior, lateral derecha, etcétera) y elabore una hoja con áreas reservadas (e identificadas) para las vistas ortogonales apropiadas con base en el método de proyección utilizado.

Paso 2: encuentre el tamaño máximo del objeto en cada una de las tres direcciones de su sistema coordenado y en cada vista bosqueje los límites de una caja rectilínea que contendrá sólo todo el objeto en las tres direcciones.

El detalle de este proceso se trata en la página 5-23 del libro y es recomendable que el estudiante revise estos contenidos para seguir avanzando.

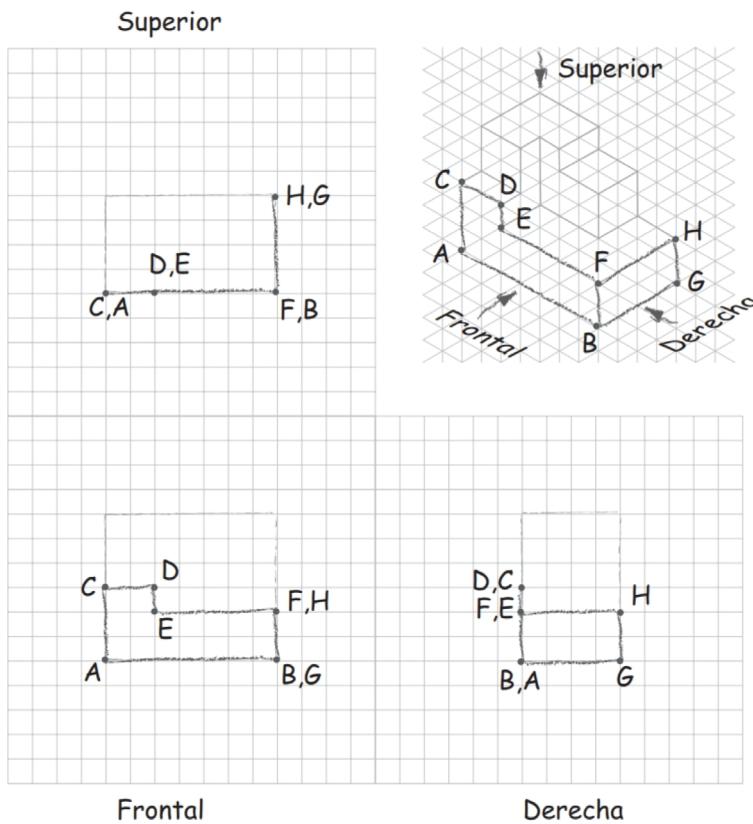
Básicamente existen tres estrategias que nos ayudan en este objetivo, que se desarrollan en el texto básico a partir de la página 5-25, para que el lector refuerce lo visto en esta guía, estas son:

Seguimiento de puntos

En esta estrategia se identifica cada vértice del pictórico como un punto, y mantener un registro de este en cada vista ortogonal, para luego conectar los puntos en las vistas para formar una imagen del objeto en estas vistas, este proceso se puede observar en la figura 5.9.

Figura 5.9.

Seguimiento de puntos.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

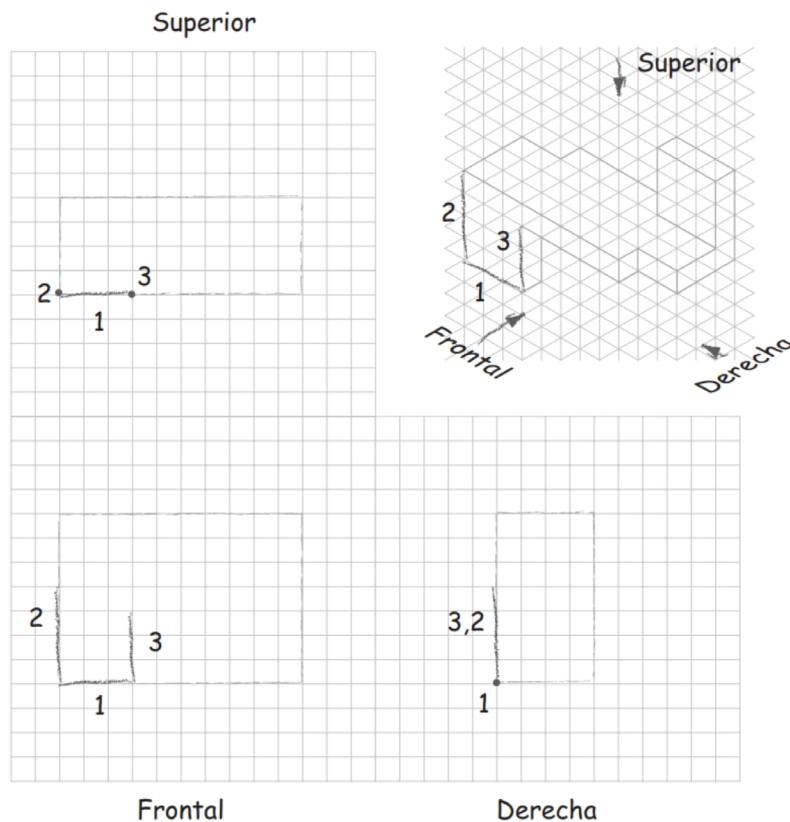
El proceso general de dibujo a seguir en esta estrategia es el siguiente:

- Paso 3: Defina un punto de anclaje.
- Paso 4: Ubique un vértice adyacente al punto de anclaje y trace ese borde.
- Paso 5: Ubique sucesivamente otros vértices y trace los bordes entre estos vértices.
- Paso 6: Transforme las líneas ocultas.
- Paso 7: Agregue rasgos internos.
- Paso 8: Verifique la validez del modelo.

Seguimiento de bordes

Otra forma de dibujar las vistas es a través de los bordes, mediante un proceso similar que identifica los bordes y se crea las vistas, como se puede observar en la siguiente figura se ha identificado los bordes 1, 2 y 3 para comenzar a dibujar las vistas. Se debe mencionar que la importancia de la orientación y de la longitud de los bordes.

Figura 5.10.
Identificación y seguimiento de bordes.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

El proceso general de dibujo a seguir en esta estrategia es el siguiente:

- Paso 3: Defina un borde de anclaje.
- Paso 4: Ubique un borde adyacente al punto de anclaje, y trace ese borde.
- Paso 5: Ubique sucesivamente otros bordes adyacentes.
- Paso 6: Transforme las líneas ocultas.
- Paso 7: Agregue rasgos internos.
- Paso 8: Verifique la validez del modelo.

Seguimiento de superficies

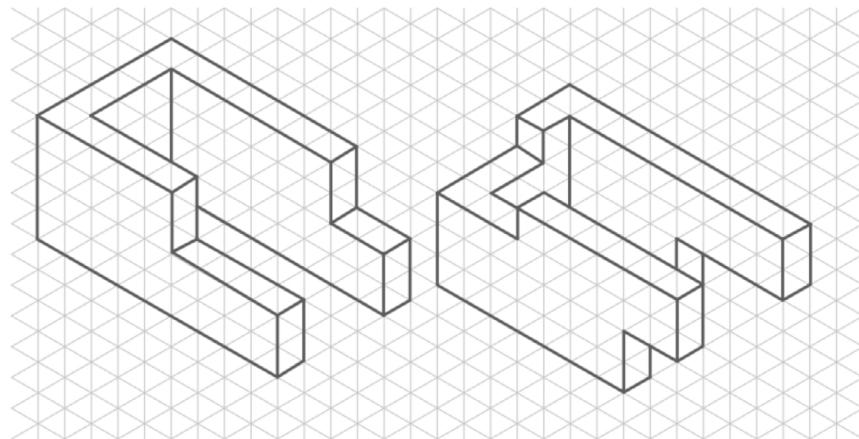
Conforme se adquiera más experiencia, el dibujante podrá realizar el seguimiento a superficies, el proceso general de dibujo a seguir en esta estrategia es el siguiente:

- Paso 3: Defina una superficie de anclaje.
- Paso 4: Ubique una superficie adyacente a la superficie de anclaje y trace su límite.
- Paso 5: Ubique sucesivamente otras superficies adyacentes y trace estos límites.
- Paso 6: Transforme las líneas ocultas.
- Paso 7: Agregue rasgos internos.
- Paso 8: Verifique la validez del modelo.

Para ese caso se muestra el siguiente ejemplo:

Figura 5.11.

Figura propuesta para la identificación de superficies.

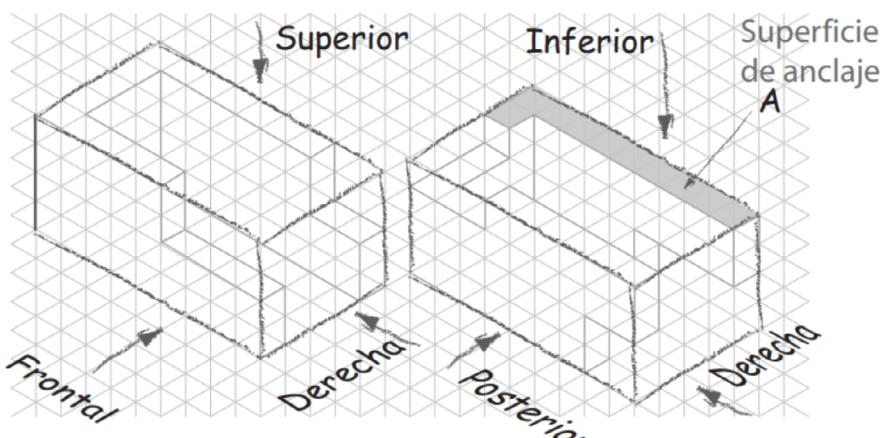


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). *Dibujo para diseño de ingeniería*. Cengage. México.

Luego identificamos la superficie A,

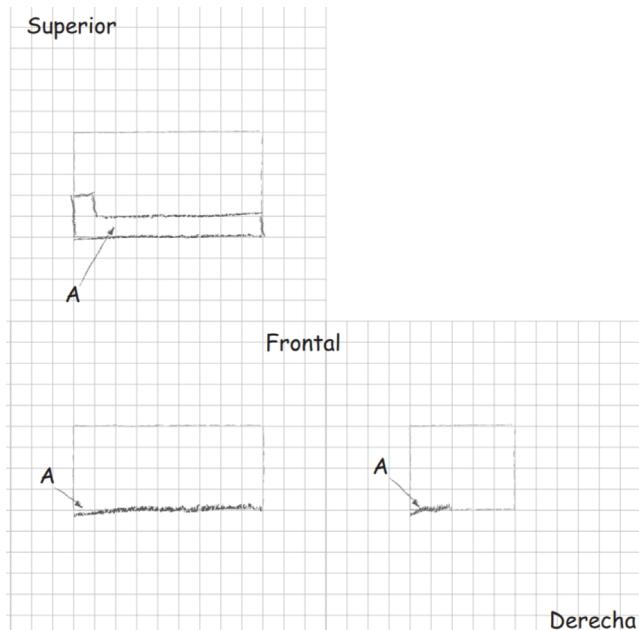
Figura 5.12.

Identificación de superficies.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

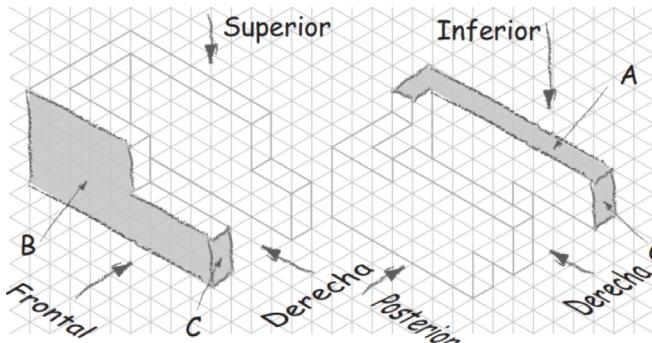
Y como esta se representaría en cada una de las diferentes vistas.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Luego identificamos las superficies B y C.

Figura 5.14.
Identificación de superficies B y C.

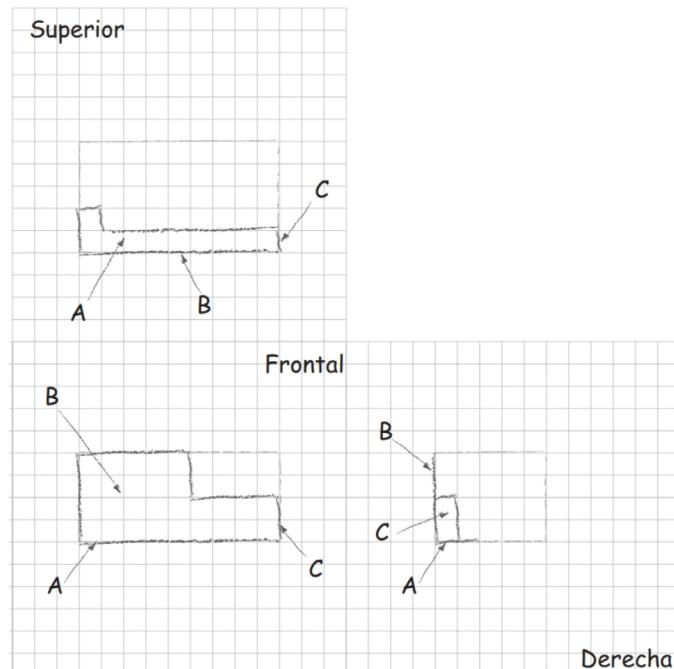


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Y como estas se representarían en cada una de las diferentes vistas.

Figura 5.15.

Representación de superficies B y C en las diferentes vistas.

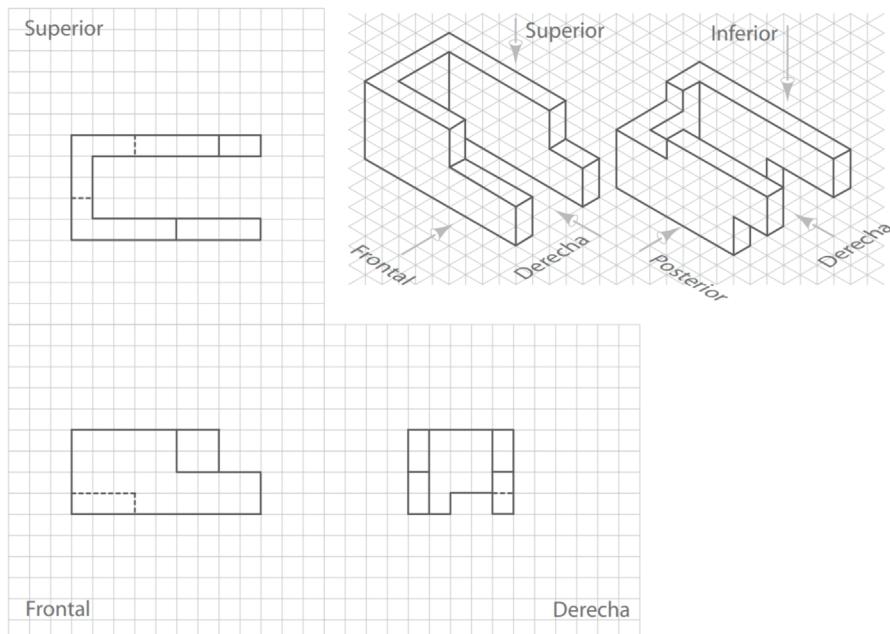


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

El proceso continuará hasta terminar con la figura completa, como se muestra a continuación.

Figura 5.16.

Presentación preferida al utilizar líneas ocultas.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

5.7. Consideraciones para el modelado tridimensional

Este apartado concluye con una recopilación de cómo estas estrategias o herramientas estudiadas contribuye al desarrollo de habilidades en el lector, pues es necesario ejercitarse para que sus músculos no pierdan la capacidad de trabajo adquirida. Eventualmente, el profesional tendrá contacto con software de dibujo avanzado, y esto tiene ciertas implicaciones, debido a que el desarrollo de los programas o software de dibujo cada vez ha simplificado la creación de modelos tridimensionales y posteriormente su manipulación hace que el dibujante cree las vistas que componen el objeto modelado de forma más rápida.

Por tal motivo las tareas se simplifican, sin embargo, no se puede prescindir de estas herramientas básicas que se han trabajado en esta unidad, ya que en ausencia del programa de dibujo costará transmitir los detalles geométricos que componen una pieza. Las condiciones de trabajo pueden variar para cada profesional, y se puede llegar a presentar que el dibujante comunique proyectos de ingeniería de forma rápida y para tal efecto debe ser capaz de generarlos con las herramientas que estén a su alcance.

Con todo lo dicho, el dibujante debe practicar con las diferentes herramientas, ya sea dibujo en 2-D, software de dibujo y software de modelado, para cuando se presente la oportunidad este puede comunicar los diferentes proyectos de ingeniería en los que se lo solicite.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.
- Responda a las siguientes preguntas:
 1. ¿Qué es la proyección ortogonal?
 2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar imágenes pictóricas, como imágenes isométricas, para la representación gráfica de un objeto?
 3. ¿Qué es una representación en vistas múltiples?
 4. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar una presentación en vistas múltiples para la representación gráfica de un objeto?
 5. ¿Cuáles son las vistas estándar (o principales)?

Índice

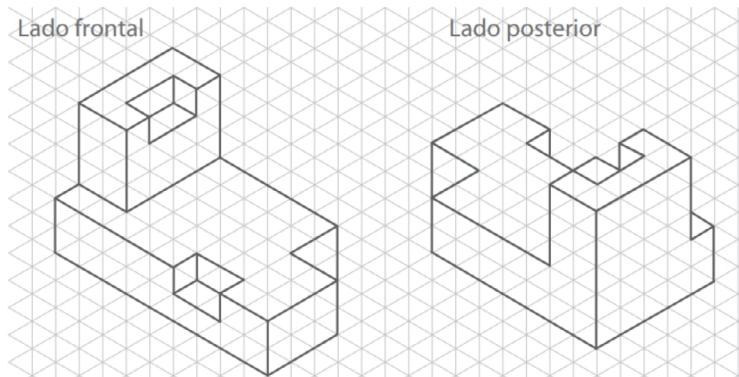
Primer bimestre

Segundo bimestre

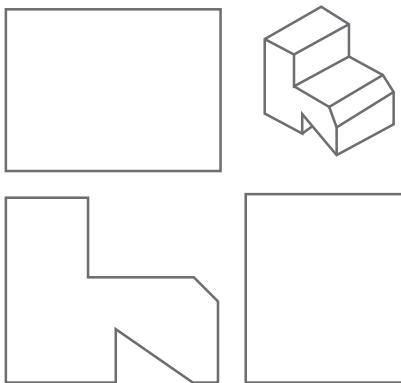
Solucionario

Referencias bibliográficas

6. ¿Cuál es la configuración preferida?
7. ¿Cuándo se deben utilizar líneas ocultas?
8. ¿Cuándo no se deben mostrar líneas ocultas?
9. A partir del siguiente pictórico isométrico obtenga las múltiples vistas que se requieren en la configuración preferida.



10. Cada conjunto de dibujos en vistas múltiples que se muestra a continuación, junto al pictórico, puede tener líneas visibles y ocultas faltantes. Agregue las líneas faltantes al dibujo.



[Ir al solucionario](#)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



Actividades finales del bimestre



Semana 8

En esta semana se invita al lector a realizar una revisión de los contenidos de las unidades vistas hasta el momento, con la finalidad de reforzar el aprendizaje, y aclarar cualquier inquietud que se haya generado durante el desarrollo de los mismos. Las unidades son:

- Unidad 1. INTRODUCCIÓN A LA COMUNICACIÓN GRÁFICA EN INGENIERÍA
- Unidad 2. BOSQUEJADO
- Unidad 3. VISUALIZACIÓN
- Unidad 4. MODELADO DE SOLIDO
- Unidad 5. PROYECCIÓN ORTOGONAL Y REPRESENTACIÓN EN VISTAS MÚLTIPLES



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Leer comprensivamente los resúmenes elaborados en cada una de las unidades estudiadas.
- Revisar las preguntas realizadas en cada una de las unidades estudiadas.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



Segundo bimestre

Resultado de aprendizaje

Aplica un enfoque práctico basado en actividades para el uso de este software como herramienta de dibujo, complementado con técnicas, sugerencias, métodos abreviados e ideas encaminadas a incrementar su eficiencia.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



Semana 9



Unidad 6. Dibujos pictóricos

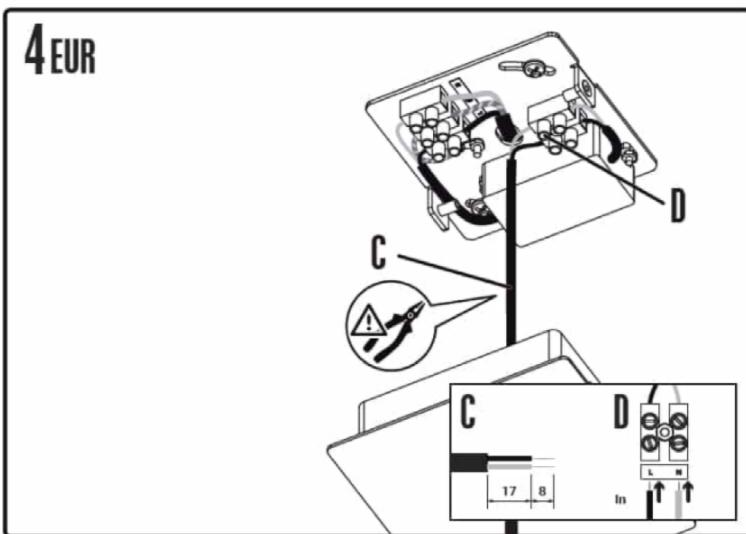
Los contenidos que se desarrollaran en este apartado han sido tratados informalmente en otras unidades, por otro lado, el libro base los desarrolla en el capítulo 6 a partir de la página 6-2.

6.1. Introducción

Los pictóricos son de gran ayuda para visualizar detalles de objetos, una muestra de ello son los gráficos incluidos en los manuales de usuarios para darnos instrucciones de montaje, o despiece de subcomponentes que conforman un artefacto, para un ejemplo se muestra la figura 6.2.

Figura 6.1.

Pictórico usado en manual de usuario de lámpara.



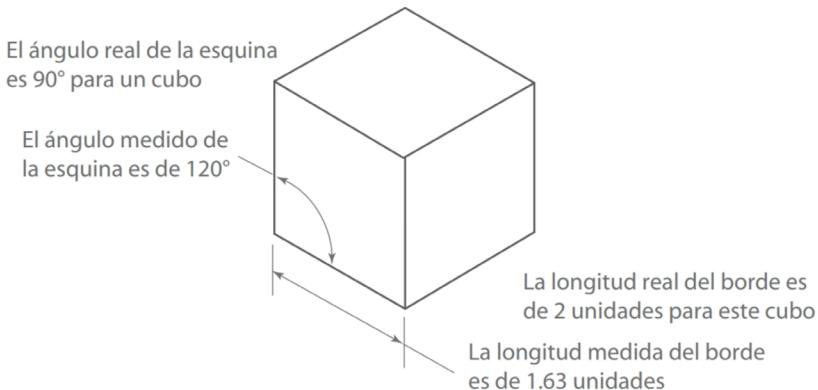
Fuente: <https://proyectoscad.com/servicios/disenomanualinstrucciones/#jp-carousel-1160>

Los dibujos pictóricos se utilizan principalmente como ayudas en la visualización, y no se emplean como dibujos de trabajo a partir de los cuales se produzca una parte. Es decir, no se muestran detalles que serían útiles para fabricar objetos, como por ejemplo dimensiones, tolerancias, etc., principalmente porque son representaciones tridimensionales que se presentan en una hoja de papel, y las líneas

que definen las superficies quizá no sean la longitud real y los ángulos no sean ángulos reales, este caso particular se muestra en la figura 6.2, donde se distingue que para la representación se ha distorsionado el ángulo que conforma la esquina del cubo para mostrarla en el dibujo.

Figura 6.2.

Pictórico isométrico de un cubo.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

6.2. Dibujos axonométricos

Un dibujo axonométrico se refiere a tres tipos de dibujos pictóricos: dibujos isométricos, dimétricos, y trimétricos que se crean al medir lo largo de tres ejes que representan el ancho, la profundidad, y la altura.

DIBUJOS ISOMÉTRICOS

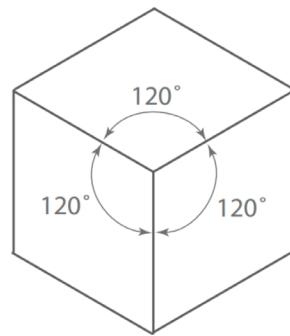
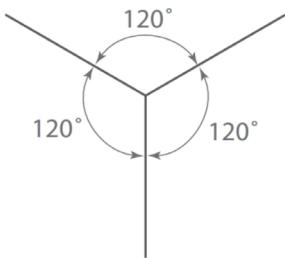
Los dibujos isométricos son relativamente fáciles de producir y suelen hacerse rápidamente. En estos, las dimensiones del ancho, la profundidad, y la altura se muestran a lo largo de tres ejes isométricos, como se muestra en la figura 6.2. Cuando las dimensiones

del ancho, la altura, y la profundidad se trazan de esta manera, las tres superficies normales (frontal, horizontal, y de perfil) de un objeto rectangular sólido tienen ángulos iguales entre ellas (120°).

Figura 6.3.

Dibujo isométrico.

Todos los ángulos son iguales



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

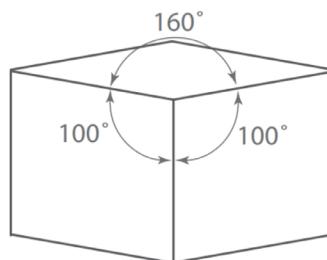
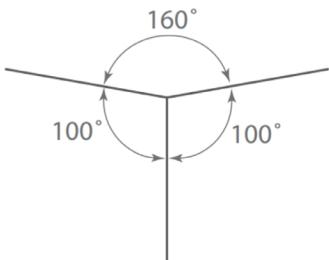
Dibujos dimétricos y trimétricos

Los pictóricos dimétricos y trimétricos rara vez se utilizan en el trabajo de ingeniería; por lo que no se analizan en detalle, sin embargo, las figura 6.4 y 6.5 muestran la configuración de ellos.

Figura 6.4.

Dibujo dimétrico.

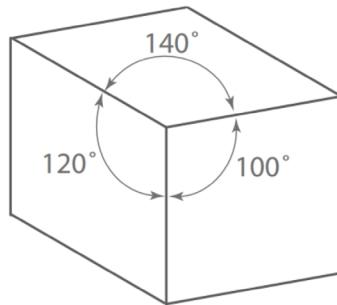
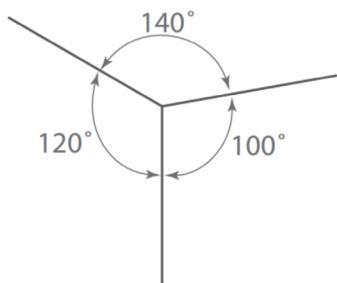
Dos ángulos son iguales



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Figura 6.5.
Dibujo trimétrico.

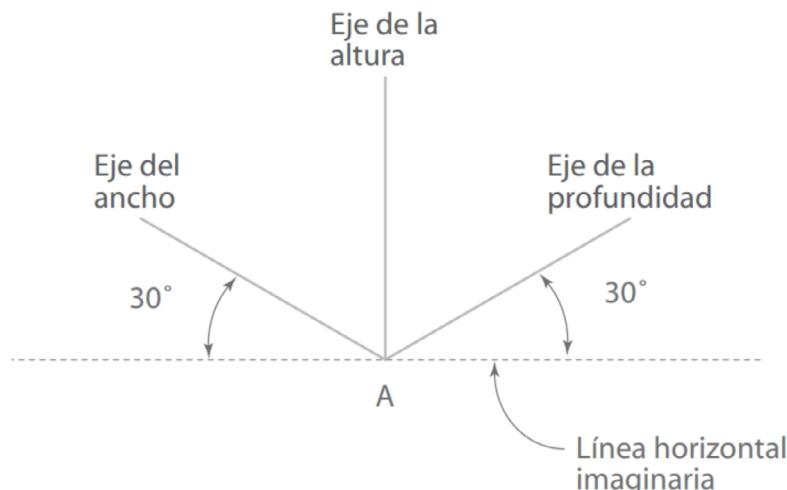
No hay ángulos iguales



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

La creación de un dibujo isométrico, se inicia trazando los ejes de referencia como se muestra a continuación.

Figura 6.6.
Ejes isométricos.

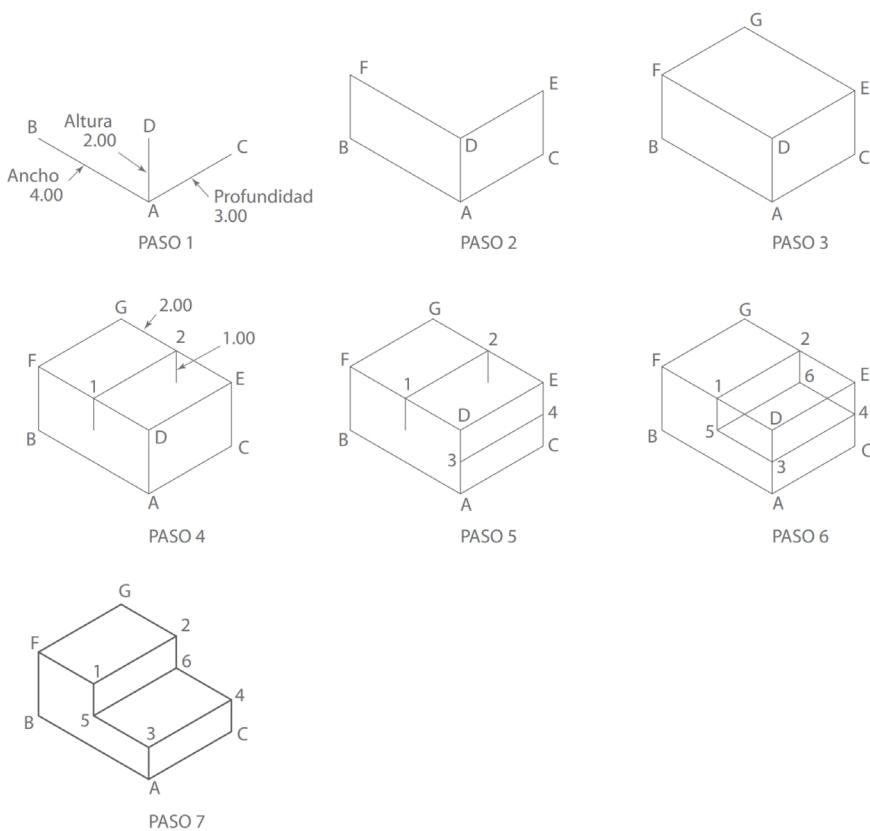


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Y posteriormente, en la figura 6.7, se plantea el trazo de un bloque en forma de escalón para que se pueda ver la forma de trabajo, los pasos se encuentran relatados en el texto básico en la página 6-6.

Figura 6.7.

Bloque en forma de escalón en perspectiva isométrica.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

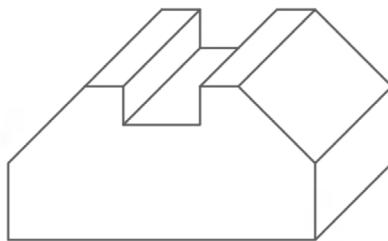
6.3. Dibujos oblicuos

Los dibujos oblicuos son formas de pictóricos que permiten que el observador vea la vista más descriptiva del objeto como una vista frontal proyectada directamente en el plano del papel, y la profundidad del objeto se muestra a un ángulo en retroceso generalmente de 45 grados para evitar distorsiones. Los dos tipos que se pueden encontrar son caballeros y de gabinete.

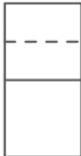
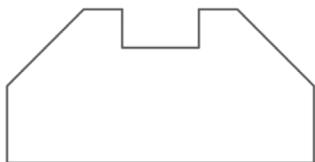
La figura 6.8 muestra las vistas ortográficas de un objeto y su pictórico oblicuo, fíjese que la cara frontal no presenta distorsión en sus ángulos.

Figura 6.8.

Ejemplo de un pictórico oblicuo.



Pictórico oblicuo



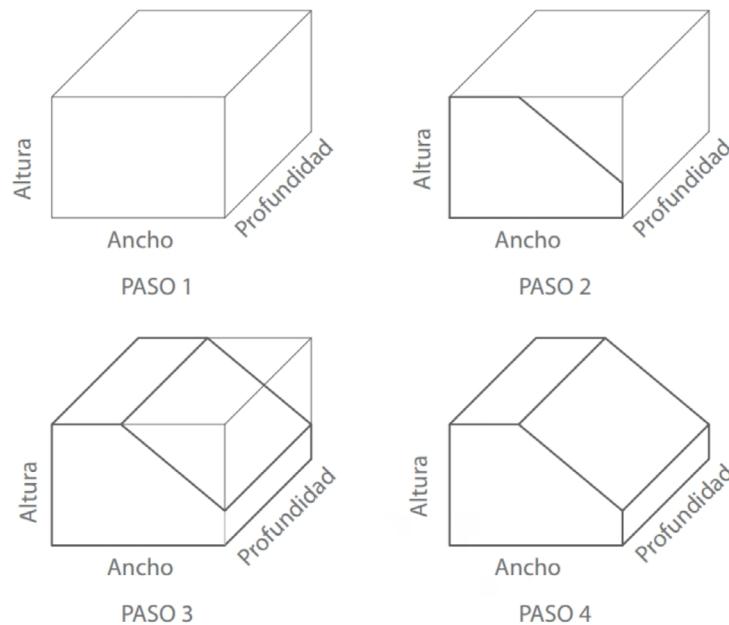
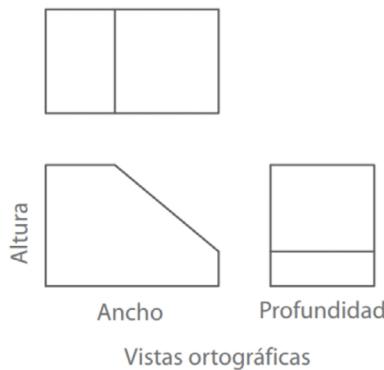
Vistas ortográficas

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Los pasos para crear un pictórico oblicuo, se muestran en la figura 6.9 y su relato lo entrará en el texto básico en la página 6-19.

Figura 6.9.

Pasos requeridos para elaborar un pictórico oblicuo.



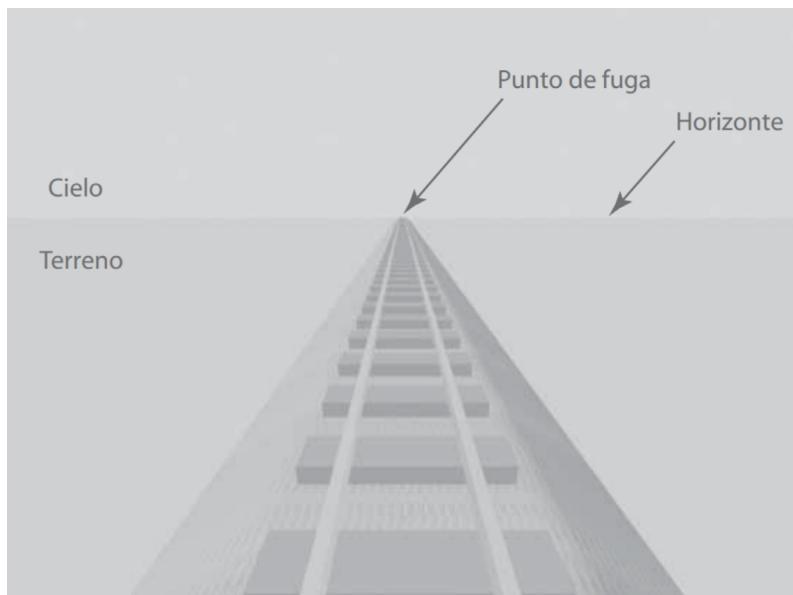
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

6.4. Dibujos en perspectiva

Los dibujos en perspectiva son representaciones bastante realistas que incorporan el concepto de punto de fuga, para facilitar la comprensión este efecto se muestra en la siguiente figura.

Figura 6.10.

Ilustración que muestra las vías de un ferrocarril que convergen en un punto de fuga en el horizonte.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Para medir la comprensión sobre el punto de fuga, es conveniente que el lector se haga la siguiente interrogante.

En la figura, ¿dónde se encuentra ubicado el punto de fuga? Descríbalo.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

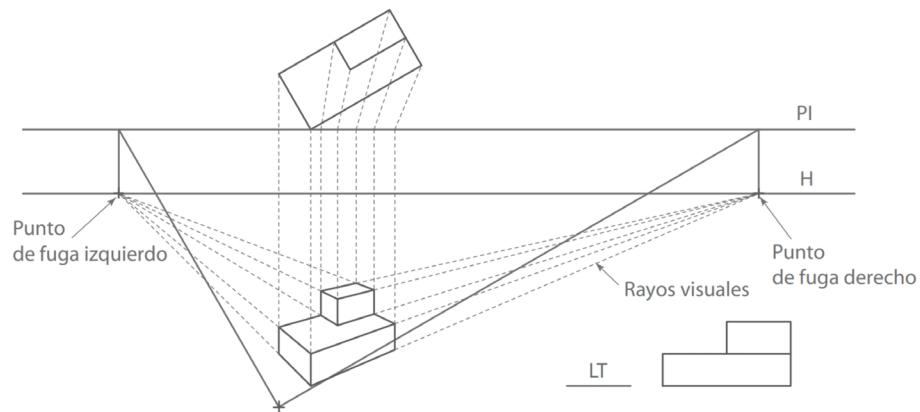
Solucionario

Referencias bibliográficas

Existen tres tipos de perspectiva, dependiendo de cuantos puntos de fuga se utilicen, es decir 1,2 y tres puntos de fuga, la figura 6.10 muestra el ejemplo de la perspectiva con un punto de fuga, la figura 6.11 muestra un ejemplo de la perspectiva con dos puntos de fuga.

Figura 6.11.

Ejemplo de un dibujo en perspectiva a dos puntos de fuga.

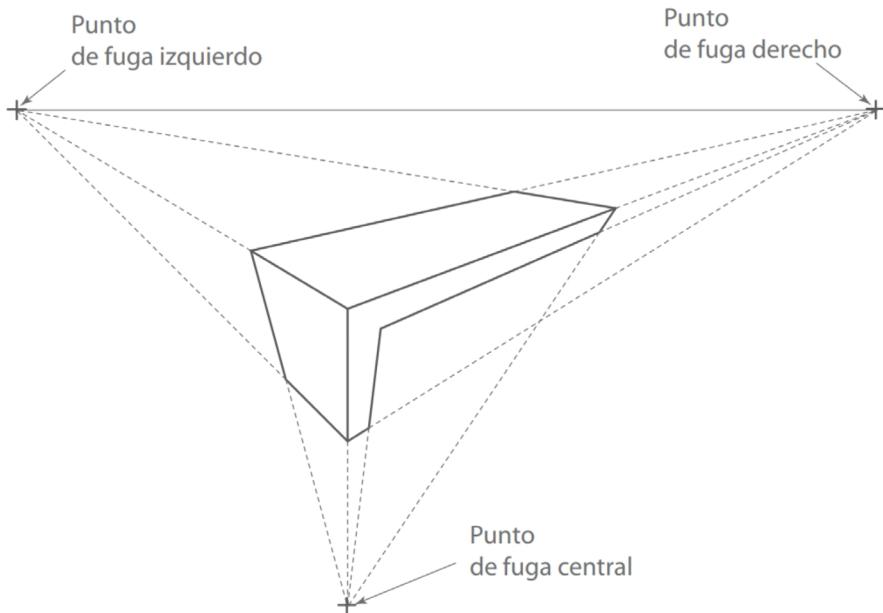


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

La figura 6.12 incorpora un tercer punto de fuga.

Figura 6.12.

Ejemplo de un dibujo en perspectiva a tres puntos de fuga.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Un ejemplo para desarrollar un dibujo en perspectiva a tres puntos de fuga se encuentra explicado en la página 6-23 del texto básico.

6.5. Consideraciones para el modelado 3-D

Igual que en el capítulo anterior, se debe mencionar que, gracias a la ayuda del software de modelado, es fácil manipular los objetos modelados de manera que se puedan colocar con la orientación de los pictóricos que se ha explicado a lo largo de este capítulo. Muchos de estos programas podrían generar dibujos de ingeniería a partir del modelo trabajado, esto incluye vistas pictóricas.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.
- Responda a las siguientes preguntas:
 1. ¿Por qué son útiles los dibujos pictóricos?
 2. ¿Por qué no se deben utilizar dibujos pictóricos como dibujos de trabajo para producir partes?
 3. ¿Qué es un dibujo axonométrico?
 4. ¿Qué es un dibujo isométrico?
 5. ¿Cuáles son las diferencias entre dibujos isométricos y oblicuos?
 6. ¿De qué manera no es realista un dibujo oblicuo?
 7. ¿Cuáles son las diferencias entre dibujos isométricos y en perspectiva?
 8. ¿Cuándo se deben utilizar dibujos en perspectiva en vez de dibujos axonométricos?

Índice

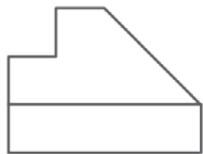
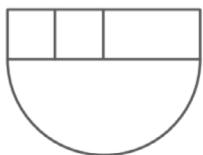
Primer bimestre

Segundo bimestre

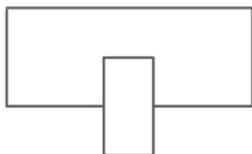
Solucionario

Referencias bibliográficas

9. De las siguientes vistas presentadas a continuación, obtenga el dibujo isométrico. Puede utilizar cualquier software de dibujo, y cualquier dimensión para el trazo siempre que se conserven las proporciones de las vistas.



10. De las siguientes vistas presentadas a continuación, obtenga el pictórico oblicuo. Puede utilizar cualquier software de dibujo, y cualquier dimensión para el trazo siempre que se conserven las proporciones de las vistas.



[Ir al solucionario](#)



Semana 10



Unidad 7. Vistas en corte

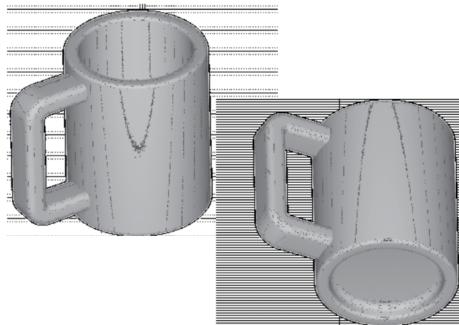
7.1. Introducción

Como se había tratado en capítulos anteriores existen ocasiones en que las 6 vistas de un objeto pueden llegar a ser insuficiente, dado que existe información del objeto, presentado en la gráfica, que no se presenta en estas vistas ya que se trata de detalles en el interior de los objetos que están ocultos por superficies y por tanto es necesario generar líneas ocultas para informar que en el interior existen detalles. En ocasiones, este hecho también puede llegar a ser insuficiente debido a que la cantidad de detalles que serían representados por las líneas discontinuas es demasiado elevada y puede ocasionar confusiones en la persona que interpreta los dibujos.

Si se plantea el ejemplo de la figura 7.1.

Figura 7.1.

Dos vistas de una taza de café.

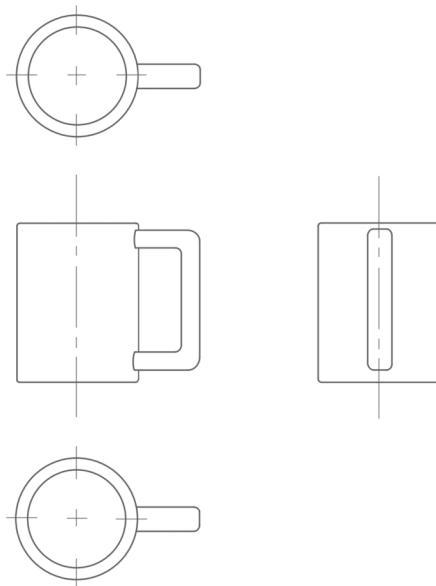


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Las vistas ortográficas del objeto en cuestión serían las que se muestran en la figura 7.2

Figura 7.2.

Vistas ortográficas de la taza de café.

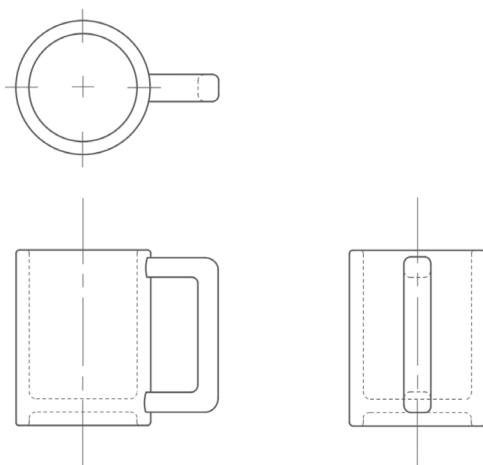


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Recurriríamos a utilizar múltiples vistas para mostrar los detalles de la taza de café con líneas ocultas, como se muestra en la figura 7.3

Figura 7.3.

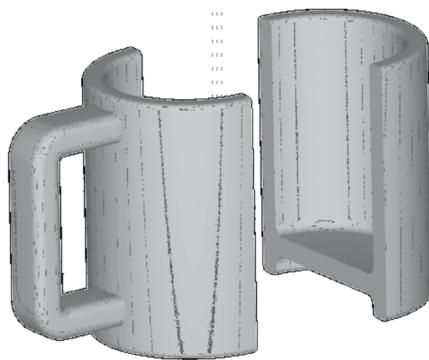
Dibujo en vistas múltiples de la taza para café al utilizar líneas ocultas para mostrar los detalles interiores.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Ahora bien, imaginemos que realizamos un corte en la mitad de la taza como se muestra en la figura 7.4, se podría voltear la parte cortada para observar el detalle interior de la taza.

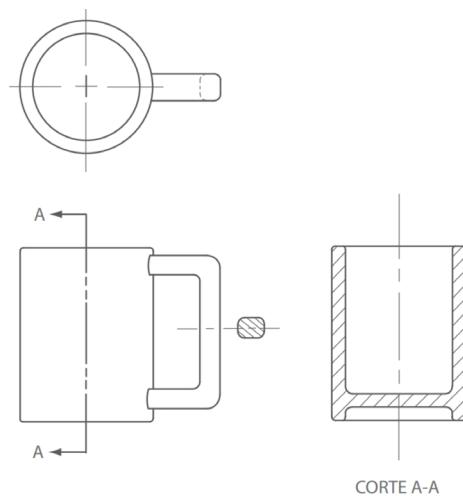
Figura 7.4.
Corte hipotético del objeto.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Esta operación es básicamente la esencia de la operación necesaria para poder trabajar con secciones, y el resultado se muestra en la figura 7.5.

Figura 7.5.
Dibujo en vistas múltiples de la taza de café utilizando vistas en corte.



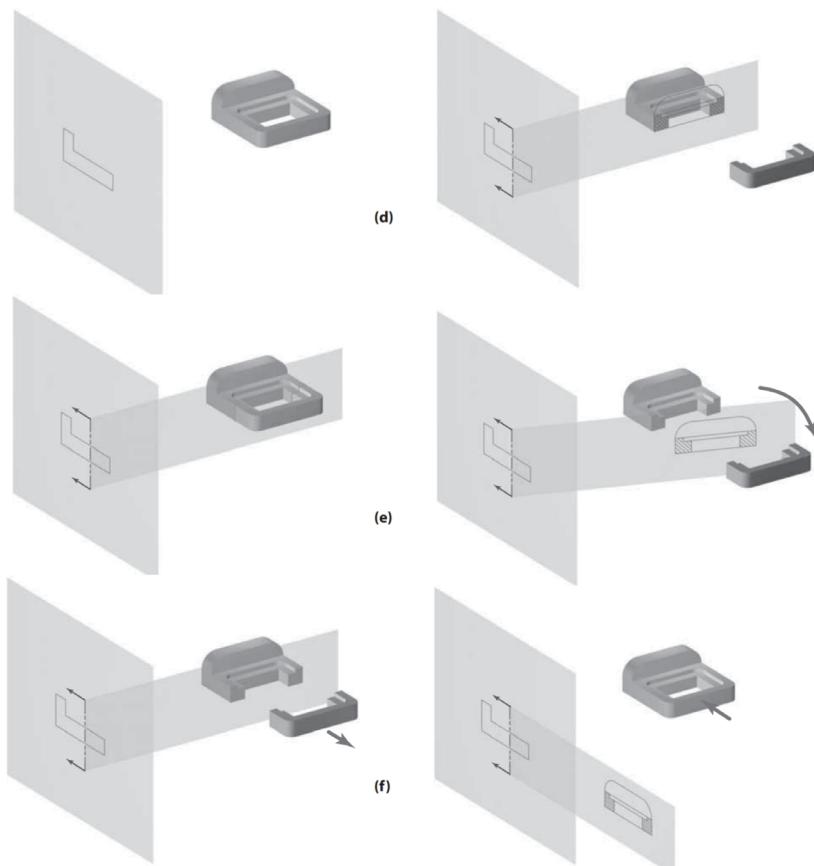
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

7.2. Cortes por un plano

La vista en corte más simple es 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, como la vista superior, frontal o lateral. Entonces se muestra la vista completa y a lado de esta se muestra a lado, este proceso se puede observar en la figura 7.6 ya que en ella se ve cómo se realiza el corte y como se ubica la imagen generada.

Figura 7.6.

Creación de un corte por un plano.



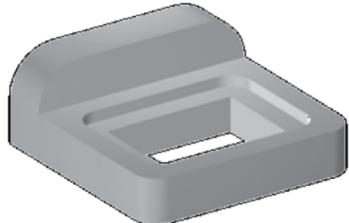
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

El detalle del relato se encuentra en el capítulo 7 del texto básico en las páginas 7-5 y 7-6, motivo por el cual se alienta al lector a revisar el contenido específicamente.

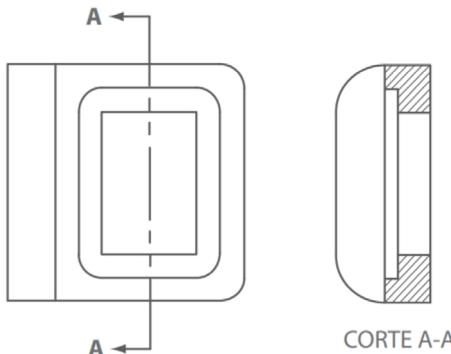
Para más claridad, se muestra la figura 7.7.

Figura 7.7.

Creación de un corte por un plano.



Pictórico por claridad



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Fíjese en las flechas, estas son muy importantes para saber la ubicación y orientación de la representación del corte realizado.

Un tema interesante sobre las secciones que se plantea al lector. Uno de los motivos de realizar secciones es el de disminuir el uso de líneas ocultas. Pero después de todo, ¿qué sucede con las líneas ocultas?

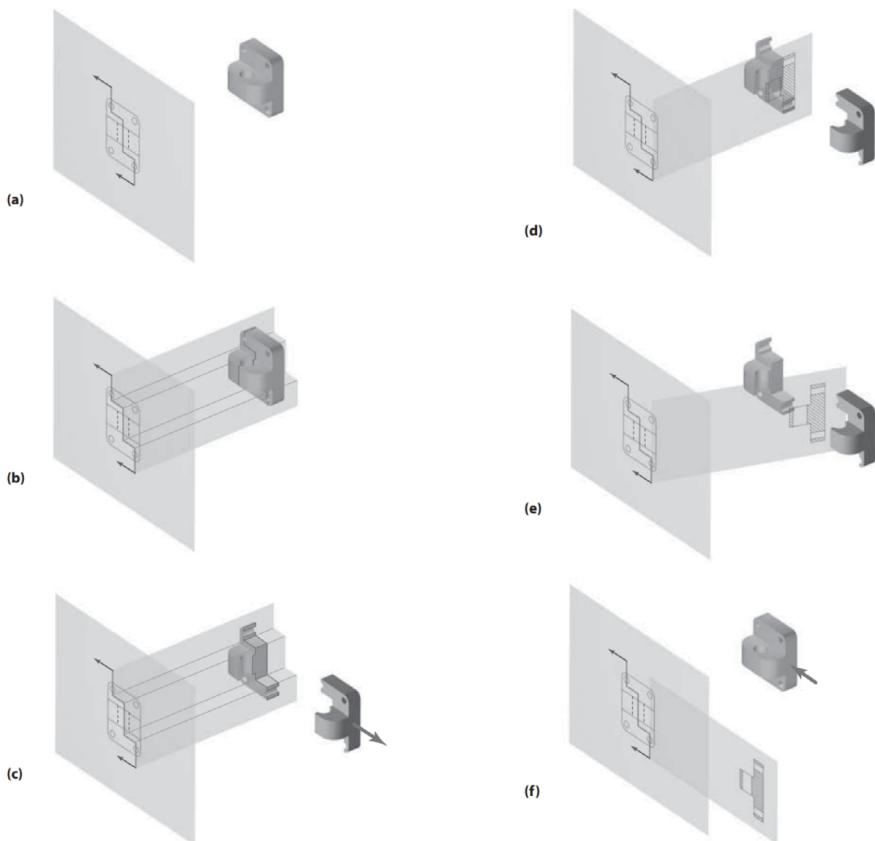
7.3. Cortes por planos paralelos

Los cortes por planos paralelos se pueden considerar modificaciones de los cortes por un plano; un corte por planos paralelos permite que rasgos múltiples, que suelen requerir vistas múltiples en corte,

se capturen en una sola vista. Este caso particular se muestra en la siguiente figura, observe que las características que se quieren resaltar con el corte no se encuentran alineadas, y por lo tanto, no bastaría con un solo corte.

Figura 7.8.

Creación de un corte por planos paralelos.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

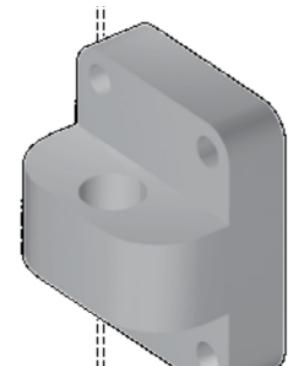
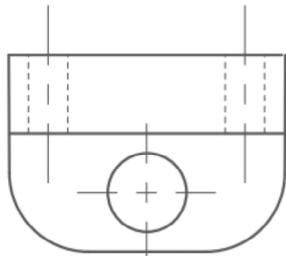
Referencias bibliográficas

El proceso se encuentra explicado en el texto básico en las páginas 7-13y 7-14.

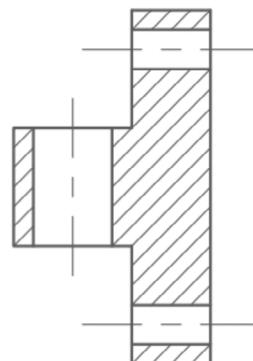
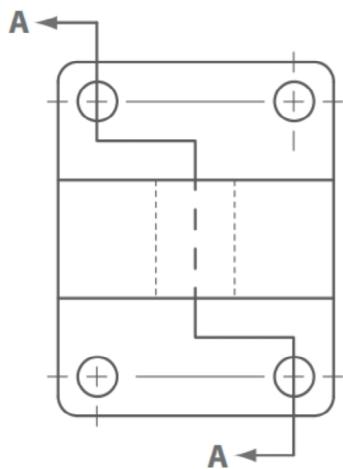
El detalle del proceso se lo puede observar con más claridad a continuación.

Figura 7.9.

Explicación de cortes por planos paralelos.



Pictórico por claridad



CORTE A-A

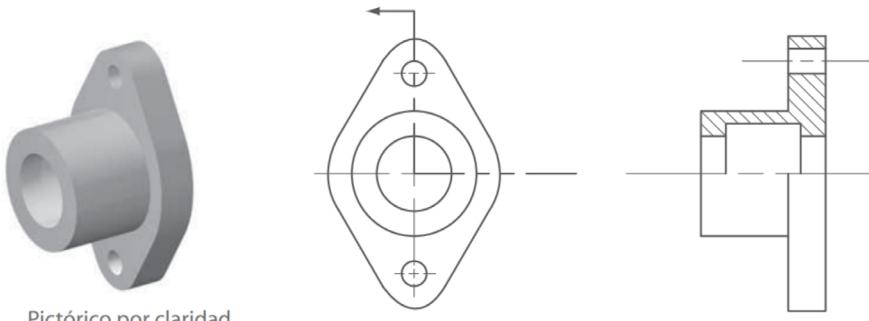
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

7.4. Medios cortes

Cuando un objeto es simétrico con respecto a un plano o eje, es aceptable realizar un medio corte para ahorrar espacio de dibujo. Un ejemplo de esto, se observa en la siguiente figura en la que se presenta un corte parcial del objeto.

Figura 7.10.

Dibujo de ingeniería que muestra el uso de un medio corte.



Pictórico por claridad

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

El proceso de obtención, de encuentra descrito en las páginas 7-14 y 7-15 del texto básico.

7.5. Procedimientos para la elaboración de vistas en corte

Una de los mayores interrogantes es cuándo se deben emplear vistas en corte en los dibujos realizados.

Conforme los rasgos ocultos se hacen más numerosos o complejos en cuanto a la geometría, las vistas en corte se deben emplear para definir con claridad su geometría. En necesario plantearse las siguientes interrogantes como guía para la consideración de las vistas en corte.

- ¿Se componen de segmentos múltiples algunas líneas ocultas?
- ¿Se interponen algunas líneas ocultas de un rasgo en el área ocupada por otro rasgo oculto
- ¿Comparten o casi comparten algunas líneas ocultas de un rasgo algunas líneas ocultas con otro rasgo a menos que las líneas sean exactamente comunes

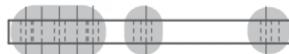
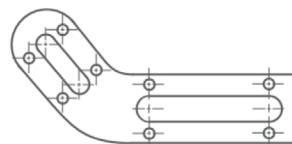
Si la respuesta es afirmativa a cualquiera de ellas, se debe emplear secciones. Un ejemplo claro se presenta en la figura 7.11 debido a la complejidad geométrica.

Figura 7.11.

Dibujo que necesita varias vistas en corte para mostrar detalles internos.



Pictórico por claridad



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Los pasos a seguir para crear una vista en corte por un plano se resumen a continuación.

Paso 1: Identifique el o los rasgos que se deben exponer y la dirección de observación deseada.

Índice

Primer bimestre

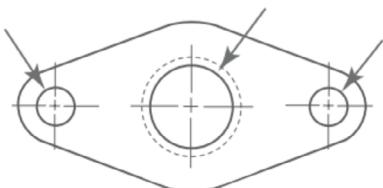
Segundo bimestre

Solucionario

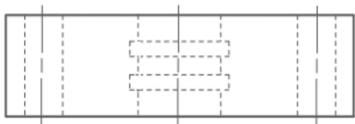
Referencias bibliográficas

Figura 7.12.

Paso 1 del proceso de dibujo.



Pictórico por claridad

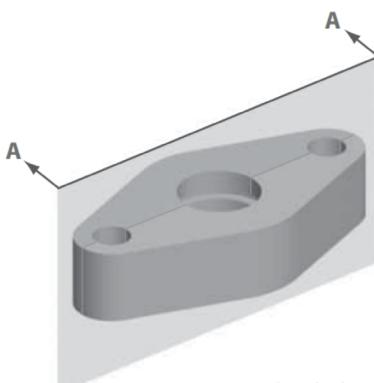
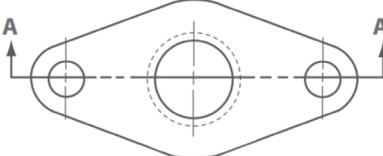


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

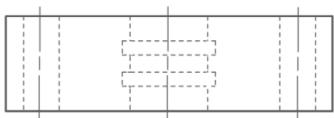
Paso 2: Trace la línea del plano de corte que represente el borde del plano de corte.

Figura 7.13.

Paso 2 del proceso de dibujo.



Pictórico por claridad



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

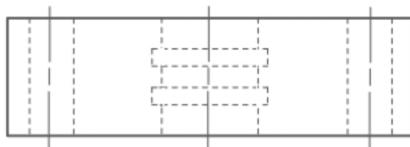
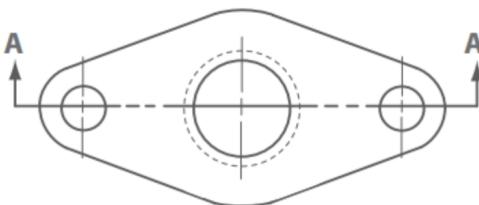
Solucionario

Referencias bibliográficas

Paso 3: Perfile la parte modificada en una vista ortogonal adyacente.

Figura 7.14.

Paso 3 del proceso de dibujo.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

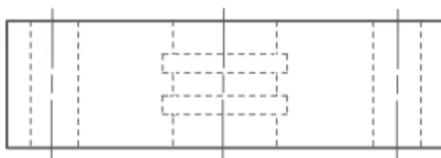
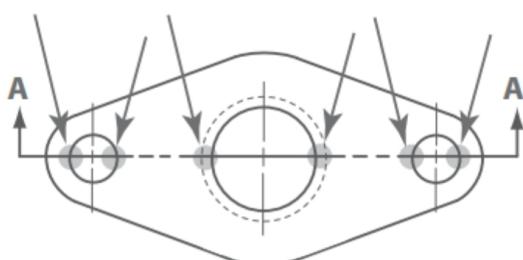
Solucionario

Referencias bibliográficas

Paso 4: Identifique los puntos de intersección de los bordes exteriores e interiores de la parte con el plano de corte.

Figura 7.15.

Paso 4 del proceso de dibujo.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

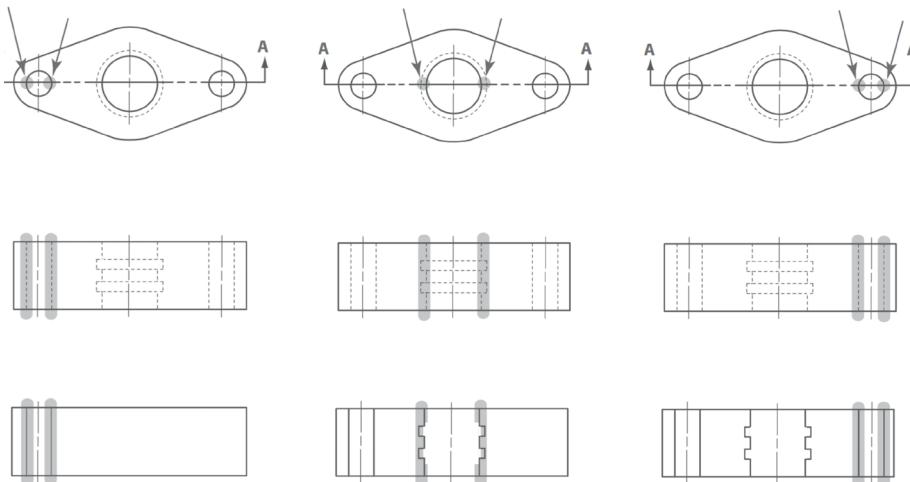
Solucionario

Referencias bibliográficas

Paso 5: Perfile los rasgos internos asociados con los puntos de intersección en el plano de corte.

Figura 16.

Paso 5 del proceso de dibujo.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

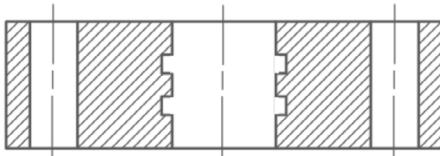
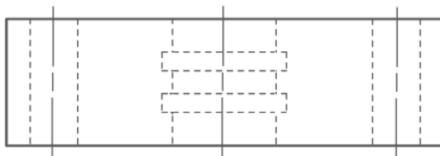
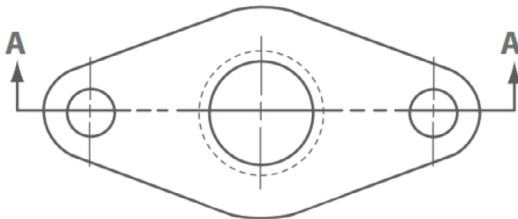
Solucionario

Referencias bibliográficas

Paso 6: Encuentre los límites entre el espacio sólido y el vacío y llene las áreas sólidas con líneas de corte.

Figura 7.17.

Paso 6 del proceso de dibujo.

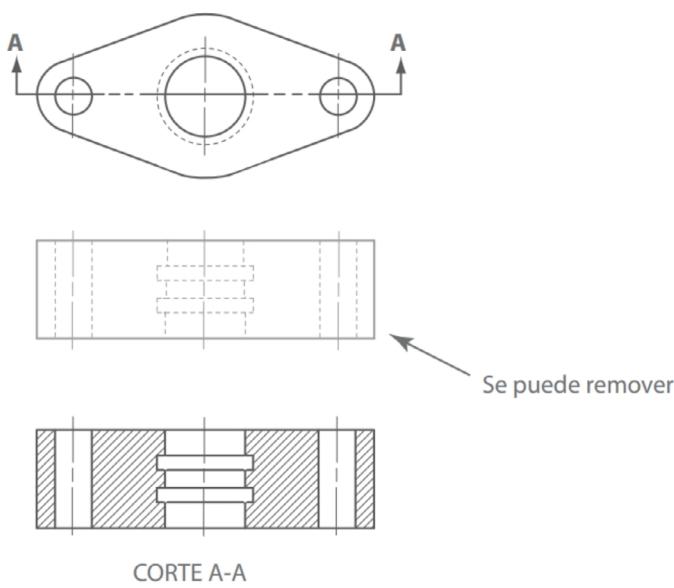


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Paso 7: Agregue o remueva bordes de fondo en el espacio y remueva los bordes en las áreas sólidas.

Figura 7.18.

Paso 1 del proceso de dibujo.

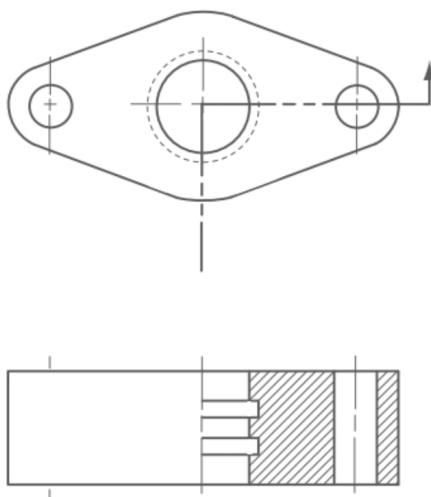


CORTE A-A

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Los pasos a seguir para la realización de un medio corte son idénticos a los ya mencionados, con la diferencia que solo se necesita revelar la mitad del objeto. En el ejemplo anterior se puede aplicar la misma técnica ya que la pieza presenta un plano de simetría, y se presenta a continuación en la figura 7.19 el resultado de realizar el medio corte.

Figura 7.19.
Presentación con una vista en medio corte.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.
- Revisar los recursos educativos abiertos que se listan a continuación, que están previstos para acercar al lector al manejo de software de dibujo:
 - **REA 16:** AutoCAD2D cortes y secciones -16
<https://www.youtube.com/watch?v=oEgkWcOAmg0>
- Despues de la revisión del REA 16, ya estará en capacidad de gestionar las secciones sus dibujos en el software de dibujo.



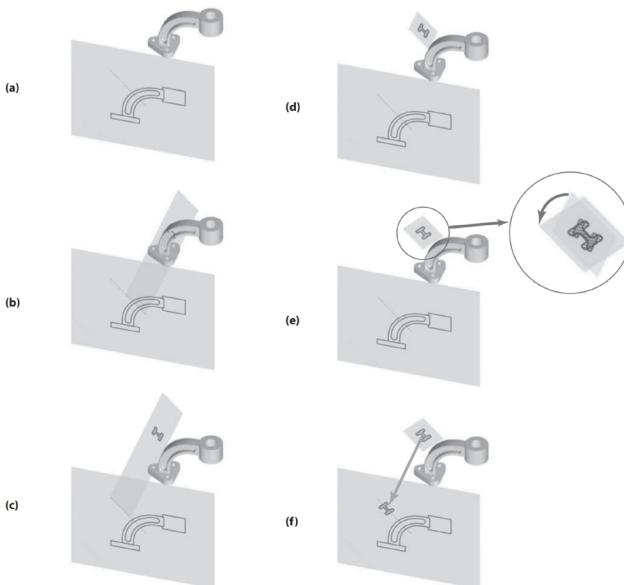
Semana 11

7.6. Secciones desplazadas

En ocasiones es conveniente utilizar una sección desplazada, ya ofrece la conveniencia de mostrar sólo las superficies nuevas creadas por un plano de corte, sin la complejidad de mostrar las superficies restantes en un objeto. En estos casos se selecciona la región que es necesaria mostrar, se realiza un corte perpendicular a la sección que se generara, el plano de corte se remueve y la imagen se giran 90 grados. Todo este proceso se muestra en la siguiente imagen.

Figura 7.20.

Elaboración de una sección desplazada.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

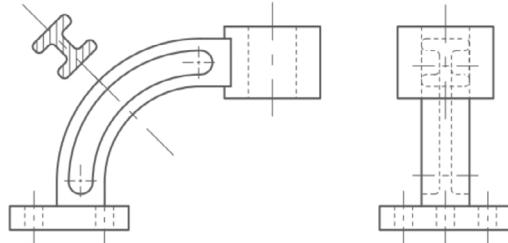
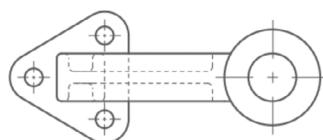
Con más claridad se puede ver la representación final en la figura 7.21 donde se ha realizado una sección desplazada.

Figura 7.21.

Sección desplazada como se colocaría en un dibujo de ingeniería.



Pictórico por claridad

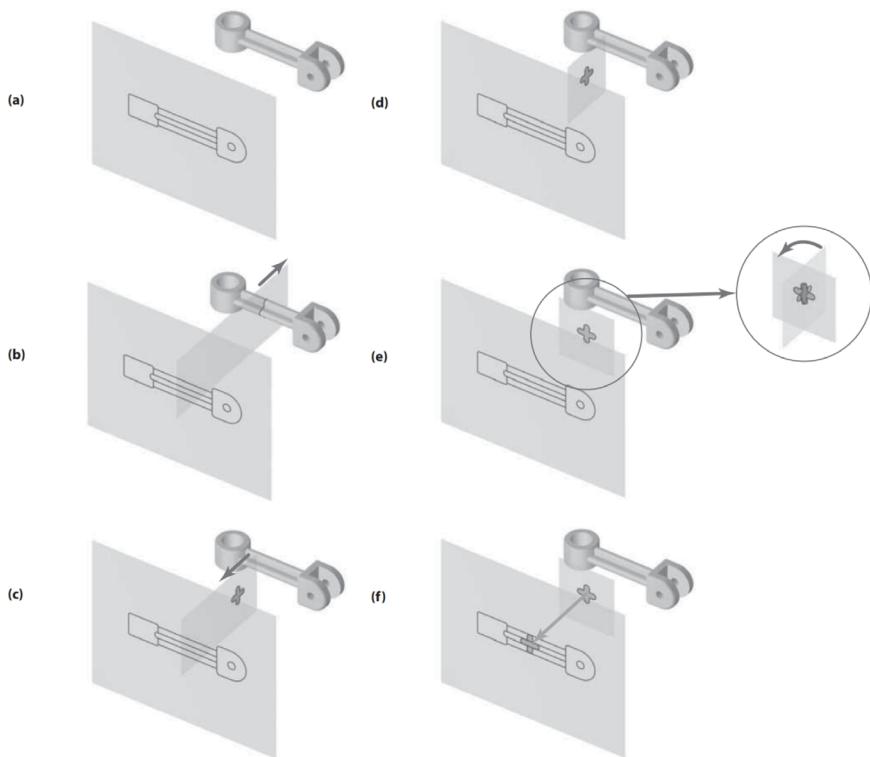


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

7.7. Sección giradas

El proceso para obtener una sección girada es similar al visto en la sección desplazada, es este un plano de corte interseca el objeto en el área de interés y la imagen de la intersección se imprime en el plano, el plano de corte se gira 90 grados de manera que las flechas apunten hacia la página en un dibujo, y a diferencia de la sección desplazada el plano de corte no se remueve del objeto, la imagen de la intersección se superpone en la vista ortogonal. El proceso se muestra en la figura 7.22, y en la figura 7.23, se ve la representación tal y como se colocaría en un dibujo de ingeniería.

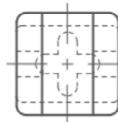
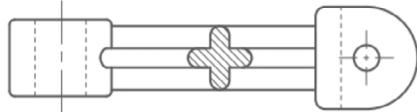
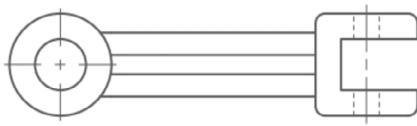
Figura 7.22.
Elaboración de una sección girada.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Figura 7.23.

Sección girada tal y como se colocaría en un dibujo de ingeniería.

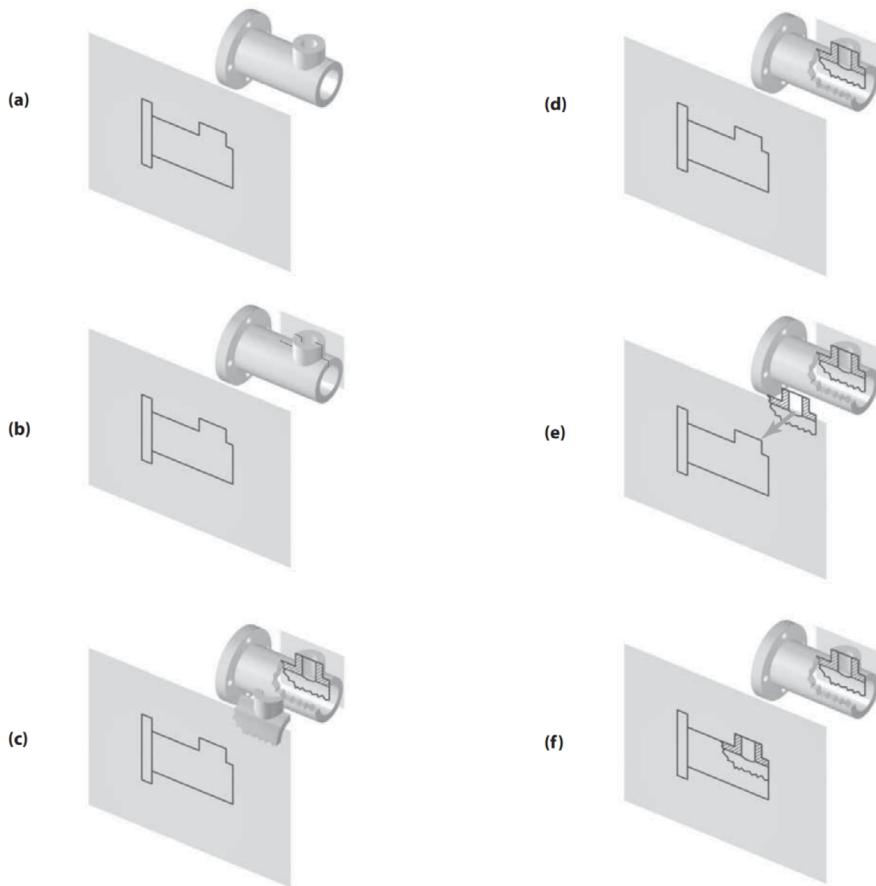


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

7.8. Sección local

Otra necesidad que se puede presentar es que la porción que necesita ser mostrada es demasiado pequeña respecto al dibujo completo y no amerita realizar un corte de toda la figura. Para estos casos se aplica el proceso que se muestra en la figura 7.24 en la que mostramos el detalle local que se necesita mostrar y se realiza el corte en esa región puntualmente.

Figura 7.24.
Elaboración de una sección local.

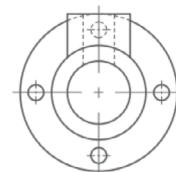
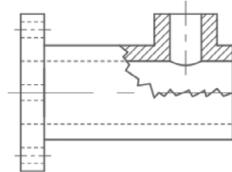
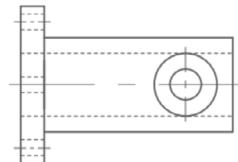


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

La representación para ingeniería se muestra en la figura 7.25.

Figura 7.25.

Sección local tal y como se colocaría en un dibujo de ingeniería.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

7.9. Atajos

Existen consejos que pueden aplicar a las secciones que pueden mencionar en este apartado, considerando que la condición de atajo implica que la rapidez y la exactitud de la interpretación del dibujo aumenta, es decir se conseguirá los objetivos en menos tiempo. El libro básico las desarrolla a plenitud, de acuerdo a los siguientes rasgos.

- Cortes pequeños en superficies curvas.
- Partes roscadas.
- Rasgos delgados.
- Álabes, aletas, rayos y cosas similares.
- Simetrías.

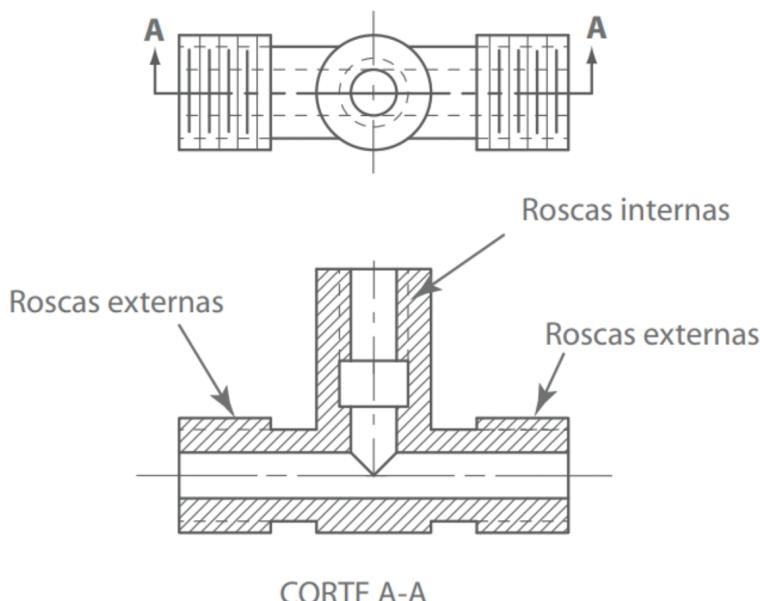
En esta sección se hablará partes roscadas y se motiva al estudiante a revisar los atajos aplicables para las simetrías, el resto de técnicas queda a libre decisión del lector en función que tan útiles son en su ámbito profesional.

PARTES ROSCADAS

Una rosca en el exterior de un perno o tornillo o en el interior de una tuerca tiene muchas superficies curvas complejas que resultarían en un dibujo muy complicado. En la siguiente figura se muestra una forma de resolver este inconveniente ya que estas representaciones esquemáticas son más fáciles de elaborar, con muy poca pérdida de información, en especial debido a que los tamaños de roscas están estandarizados en gran parte con base en el diámetro de la parte.

Figura 7.26.

Corte de una parte roscada.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Índice

Primer
bimestre

Segundo
bimestre

Solucionario

Referencias
bibliográficas

7.10. Consideraciones para el modelado tridimensional

El software de modelado representa una gran ayuda en este apartado considerando el tiempo que se puede invertir para obtener una vista de un corte necesario del modelo trabajo previamente, pues no es necesario el realizar el dibujo desde cero. En muchos casos será necesario especificar el plano de corte y la dirección de observación, y luego elegir una ubicación en el dibujo en donde deben aparecer.

Se debe mencionar que dibujar las secciones tiene un efecto positivo en las habilidades del dibujante ya que se ejercita el razonamiento espacial y la imaginación, por tanto, no se debe dejar que la computadora haga todo el trabajo. Además, que el criterio de donde realizar el corte en determinado modelo queda bajo la responsabilidad del dibujante, por tanto, se debe priorizar los detalles modelo que se deben mostrar y ese debe ser el principal objetivo.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.
- Responda a las siguientes preguntas:
 1. ¿Qué sucede con las líneas ocultas vistas en corte?
 2. ¿Cuándo se debe utilizar una vista en corte?
 3. Defina el corte por plano.
 4. Defina el corte por planos paralelos.
 5. ¿Cuándo se debe utilizar un medio corte?
 6. ¿Cuándo se debe utilizar una sección local?
 7. ¿Cuándo se debe utilizar un corte por planos paralelos en vez de un corte por un plano?
 8. ¿Qué es una sección desplazada?
 9. ¿Qué es una sección girada?
 10. ¿Cuándo se deben utilizar secciones giradas o desplazadas en vez de cortes por un plano o por planos paralelos?

[Ir al solucionario](#)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



Semana 12



Unidad 8. Dimensionamiento

Los contenidos desarrollados a continuación se encuentran en el capítulo 9 del texto básico a partir de la página 9-2.

8.1. Introducción

Este capítulo es muy importante en la formación de profesionales de ingeniería, ya que hasta el momento se han visto herramientas y estrategias, también se vio la manera de modelar sólidos, entre otros conceptos. Pero nada de eso se materializa al no hablar de las dimensiones de las formas o modelos que se trabaja por medio de cualquier herramienta de dibujo técnico.

Indirectamente si se ha tenido contacto con los procesos de dimensionado, por ejemplo, cuando se trató el proceso de extrusión, en este se elige una superficie que se desea extruir, y precisamente la extrusión queda definida por las dimensiones que se quiere que tenga.

8.2. Reglas de dimensionamiento

Lo primero que se debe definir es el sistema de medición utilizado, es decir el sistema inglés o el sistema internacional de medida conocido como sistema métrico,

Para que el lector refresque la memoria.

- En el sistema internacional ¿en que se mide el peso, volumen, longitud y fuerza?
 - En el sistema inglés ¿en que se mide el peso, volumen, longitud y fuerza?
-

Es habitual en los ámbitos de trabajo, que encontrarse con una mezcla de ambos sistemas, por ejemplo, en el sector de la construcción se presentan elementos que tienen sus medidas de acuerdo al sistema inglés. Esto no es un inconveniente, siempre y cuando no se confundan los sistemas, pero el curso tratará principalmente con el sistema internacional de medidas precisamente para evitar confusiones.

De acuerdo a esto, se aplican las primeras reglas de acuerdo a la norma ASME Y14.5M-1994, p. 5:

- Cuando la dimensión es menor que un milímetro, un cero antecede al punto decimal.
- Cuando la dimensión es un número entero, no se muestra el punto decimal ni el cero. Cuando la dimensión se excede en un número entero en una fracción decimal de un milímetro, el último dígito a la derecha del punto decimal no sigue con un cero.
- No se deben utilizar comas ni espacios para separar los dígitos en grupos al especificar las dimensiones de milímetros en los dibujos (por ejemplo, 1000 no 1,000).

Con esto claro, el siguiente grupo de reglas ayuda a empezar el proceso de dimensionamiento.

- Cada dimensión deberá tener una tolerancia.
- El dimensionamiento y la asignación de tolerancias deben estar completos de manera que haya una comprensión total de la característica de cada rasgo.
- Se debe mostrar cada dimensión necesaria de un producto final. No se deben proporcionar más dimensiones que las necesarias para la definición completa.
- El dibujo debe definir una parte sin especificar los métodos de manufactura.
- Las dimensiones se deben configurar para proporcionar la información requerida para contar con la facilidad de una lectura óptima. Las dimensiones se deben mostrar en vistas de perfil reales y referirse a contornos visibles.

8.3. Definiciones

Las definiciones útiles son las siguientes, y una representación gráfica de ellas se encuentra en la figura 8.1

Dimensión. Valor numérico expresado en unidades de medida apropiadas que se utiliza para el tamaño, ubicación, característica geométrica, o la textura superficial de una parte o de un rasgo.

Punta de flecha. Triángulo pequeño en el extremo de líneas e indicadores de dimensiones para indicar la dirección y la extensión de una dimensión.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

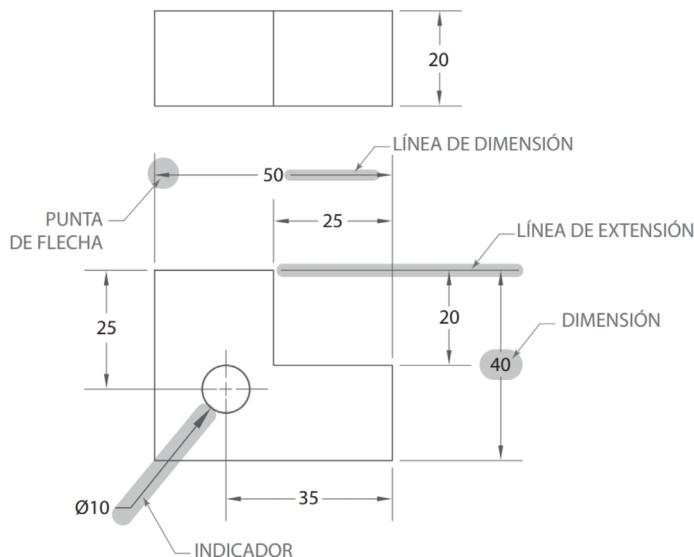
Referencias bibliográficas

Línea de dimensión. Línea delgada, oscura, y continua que termina en cada extremo con puntas de flecha. El valor de una dimensión suele mostrarse en el centro de la línea de dimensión, junto con sus puntas de flecha, muestra la dirección y la extensión de una dimensión.

Línea de extensión. Línea delgada, oscura, y continua que se extiende desde un punto en un objeto, perpendicular a una línea de dimensión. Las líneas de extensión se utilizan para indicar la extensión de una superficie o de un punto hasta una ubicación de preferencia fuera del contorno de la parte. Debe haber un espacio libre entre las líneas de extensión y las líneas de manera que la persona que lea el dibujo pueda distinguir entre la parte y las dimensiones que la describen.

Indicador. Línea delgada, oscura y continua que termina en una punta de flecha en un extremo y en una dimensión, nota, o símbolo en el otro. Los indicadores se utilizan para dirigir una dimensión, nota, o símbolo al lugar propuesto en un dibujo.

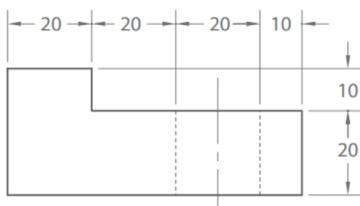
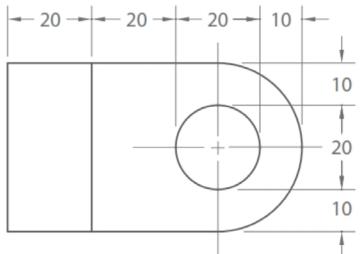
Figura 8.1.
Terminología de dimensionamiento.



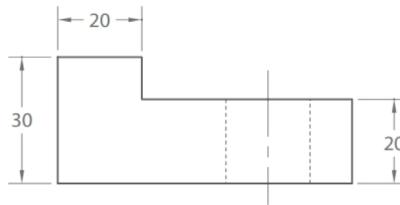
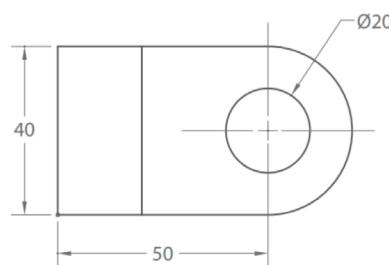
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

8.4. Redundancia

Sucede con frecuencia que, en el afán de brindar la mayor cantidad de información de las dimensiones de una pieza, se presente información redundante, y se sature el espacio de dibujo con información que abruma a la persona que interpretara el plano. La figura 8.2 muestra claramente este caso, como se presentan dos vistas de la figura, se reparten las dimensiones que se va a mostrar entre las dos y la distancia a la que se encuentra, el agujero solo se muestra en una vista.

Figura 8.2.*Dimensiones redundantes en (a).*

(a)



(b)

¡NO! Dimensiones redundantes

Sí Las dimensiones se dan una vez

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

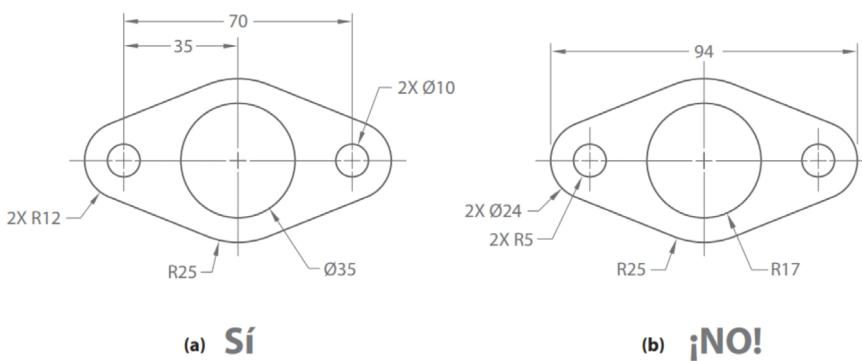
Estos casos irán disminuyendo a medida que se practique y se vayan definiendo prioridades en los detalles que se muestran, y por lo tanto se reduce el trazo innecesario.

8.5. Maneras diferentes de especificar la misma geometría

En la figura 8.3 se plantea un dimensionamiento de una figura.

Figura 8.3.

Dimensionamiento apropiado de círculos y arcos.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Los círculos si bien es cierto se pueden definir por su diámetro o radio, lo conveniente es que los círculos que representen agujeros en piezas sean representados con el símbolo de diámetro ya que los agujeros se realizan con herramientas estándar que son fabricados y especificados por su diámetro. La figura puede sugerir que es indiferente que los agujero se representen con radios, pero esto no es así. Los arcos de las superficies curvas de la figura si es conveniente que sean definidos por sus radios.

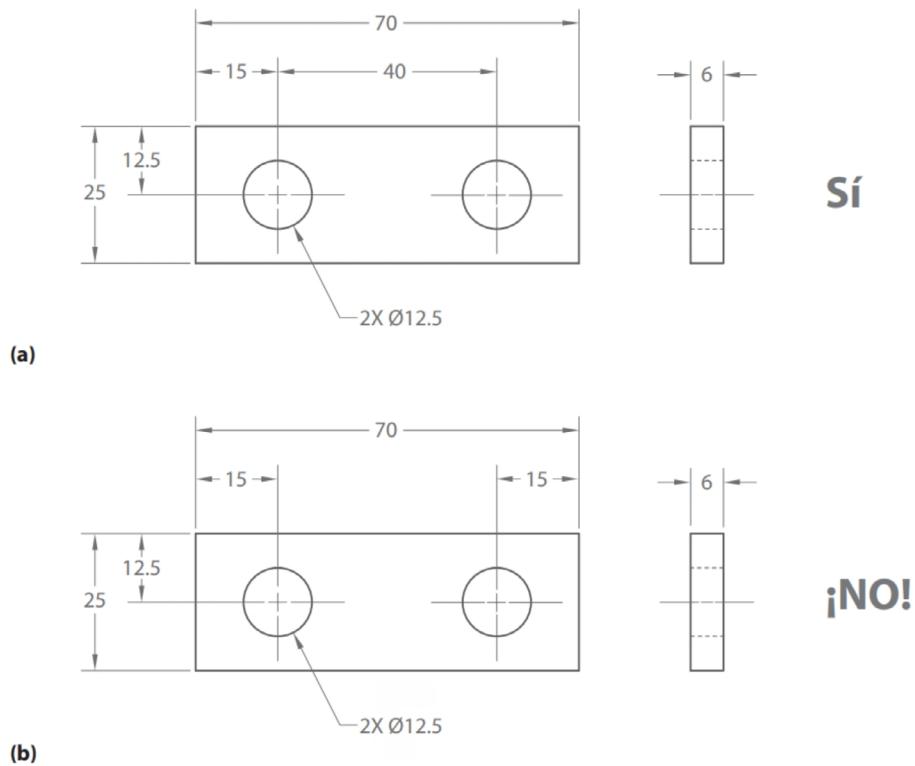
8.6. Identificación y especificación de dimensiones críticas para la función de la parte

En la figura 8.4 se muestran dos posibles dimensionamientos, ambos podrían estar correctos. Pero la intención de la figura es resaltar la importancia que pueden tener ciertos detalles de la figura considerando el posible método de fabricación de la pieza. Se plantea el escenario imaginario que es de vital importancia que la distancia entre centros sea de 40 mm y debido al proceso de fabricación que

involucra trazado y posterior maquinado puede darse la posibilidad que la longitud total de la pieza aumente por errores del operario, por lo tanto, si tomamos como referencia el otro extremo de la figura para medir los 15 mm para maquinar el orificio de la izquierda la distancia entre centros obviamente aumentará.

Figura 8.4.

Dos dibujos dimensionados posibles.



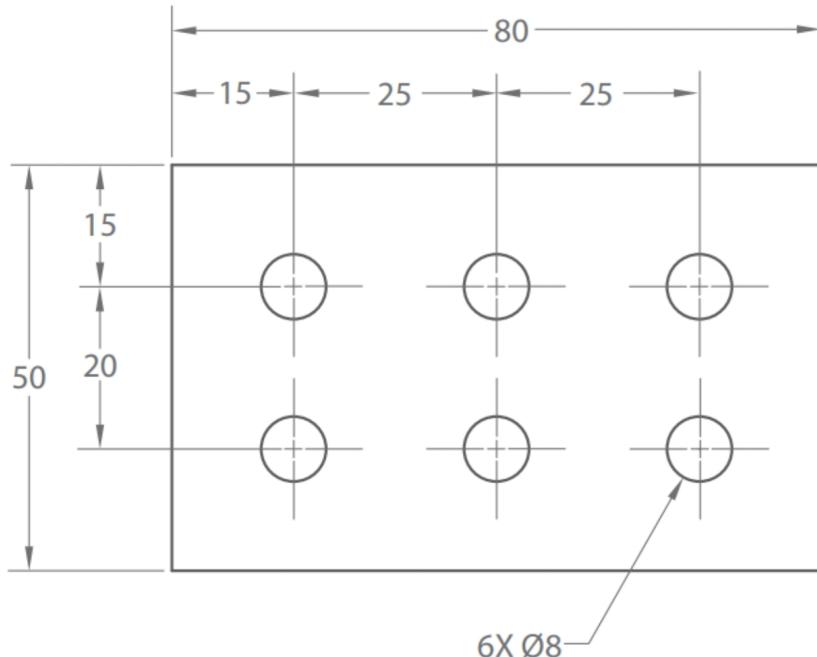
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

8.7. Dimensionamiento en la línea base contra dimensionamiento en cadena

Como se acaba de ver puede haber especificaciones del objeto o pieza que requiera que la ubicación y dimensionamiento de ciertos detalles geométricos sean relativos unos con otros, este sistema se denomina dimensionamiento en cadena, y en la figura 8.5 se lo puede observar nuevamente.

Figura 8.5.

Dimensionamiento en cadena.

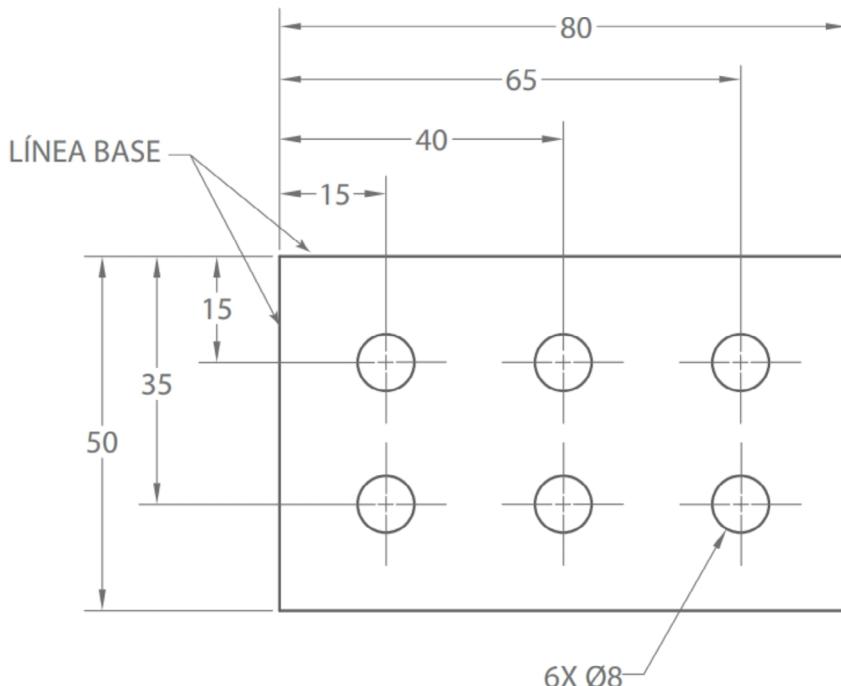


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

La otra forma de dimensionar es elegir una línea base, para posteriormente ubicar y dimensionar los detalles necesarios en función de esta, como se observa en la figura 8.6.

Figura 8.6.

Dimensionamiento en la línea base.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.
- Revisar los recursos educativos abiertos que se listan a continuación, que están previstos para acercar al lector al manejo de software de dibujo:
 - **REA 17:** AutoCAD comando DIMENSIÓN STYLE (estilos de cotas)
https://www.youtube.com/watch?v=lRoRuaXzoS4&list=PLGLy22gRKNh5U2_NsvRp51IZ4memWVi
- Despues de la revisión del REA 17, ya estará en capacidad de gestionar las dimensiones de sus proyectos con ayuda del software de dibujo.



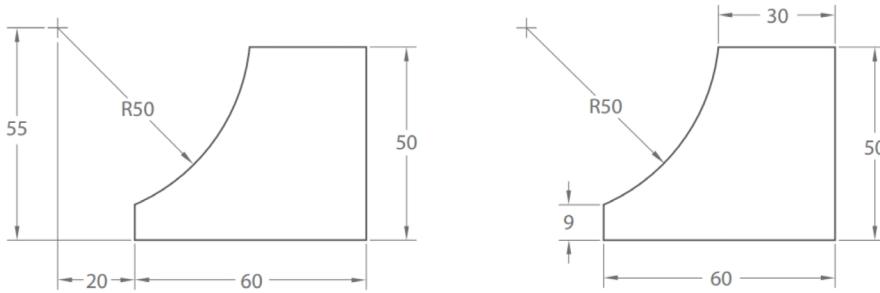
Semana 13

8.8. ¿Qué tipo de dimensiones se pueden medir y verificar?

En la figura 8.7 se muestra el dimensionamiento de una figura, para este efecto se debe considerar la persona que va a fabricar tal pieza u objeto, y ahora piense como podría verificarse que el radio de dimensión 50 del arco mostrado sea el solicitado. Pues por tal motivo, se plantea el otro escenario que dimensiona los extremos del arco para que se pueda comprobar las mediadas.

Figura 8.7.

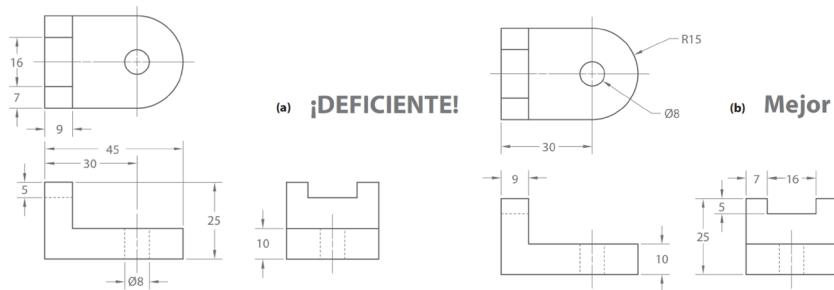
Verificación de la ubicación del centro de un arco.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

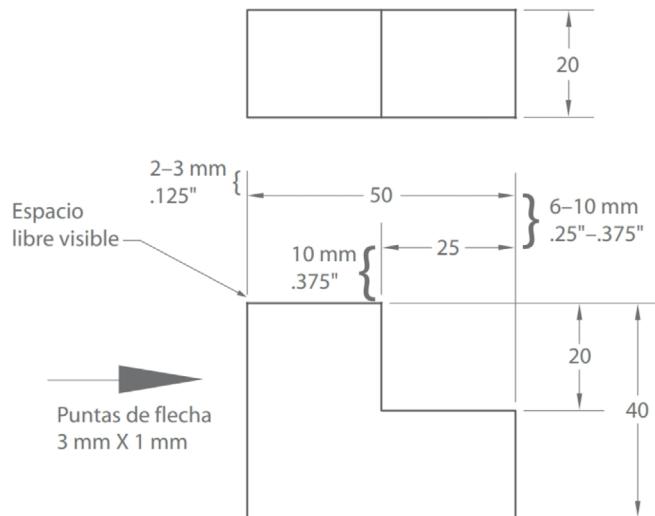
8.9. Directrices para guiar sus líneas

En la figura se muestra la misma figura dimensionada de diferentes maneras, una de ellas presenta menos cruce de líneas y se ve más limpia en la presentación final. Todo el proceso que atravesó para su dimensionamiento se encuentra en el libro base en las páginas 9.15, 9.16 y 9.17, por lo cual se motiva al lector a informarse del proceso.

Figura 8.8.*Dimensionamiento del contorno.*

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Ahora es necesario que se tome en cuenta las directrices establecidas para la distancia a que se deben colocar las dimensiones de vistas, los espacios libres entre líneas de extensión y líneas visibles, las longitudes de las puntas de flechas, etc., estas se representan en la figura 8.9.

Figura 8.9.*Colocación y espaciamiento de dimensiones.*

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

8.10. Atajos

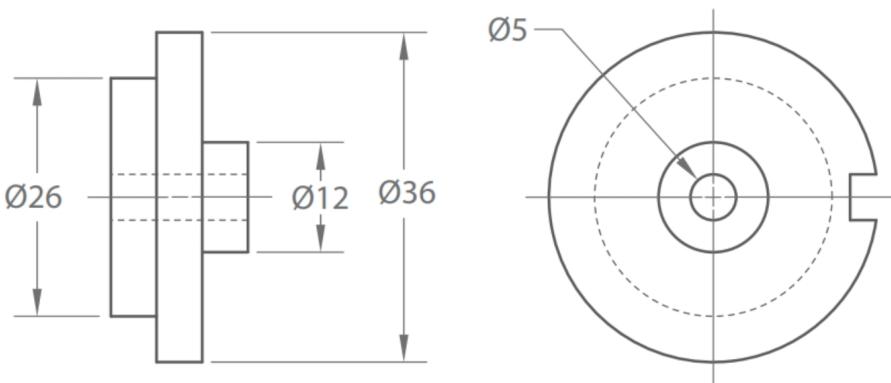
A continuación, se muestran unos consejos para aligerar las tareas de dimensionamientos.

Diámetros y radios

La figura 8.10 muestra la forma aconsejable de dimensionar cilindros agujeros

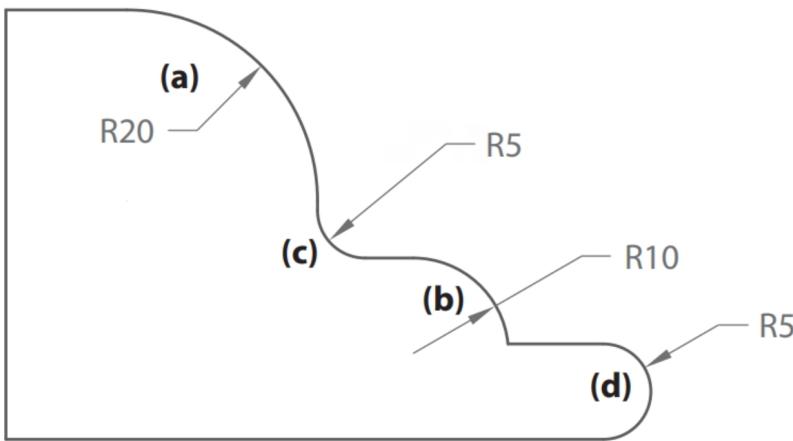
Figura 8.10.

Dimensionamiento de cilindros y agujeros.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

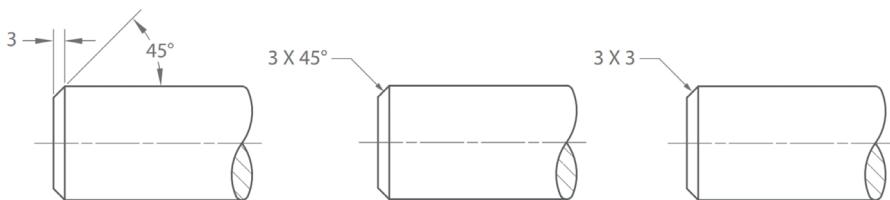
De manera similar, se puede dimensionar los arcos de diferentes maneras aceptables como se muestra en la figura 8.11.

Figura 8.11.*Dimensionamiento de arcos.*

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Chaflanes

Los chaflanes también se pueden dimensionar como se muestra en la figura continuación.

Figura 8.12.*Dimensionamiento de chaflanes.*

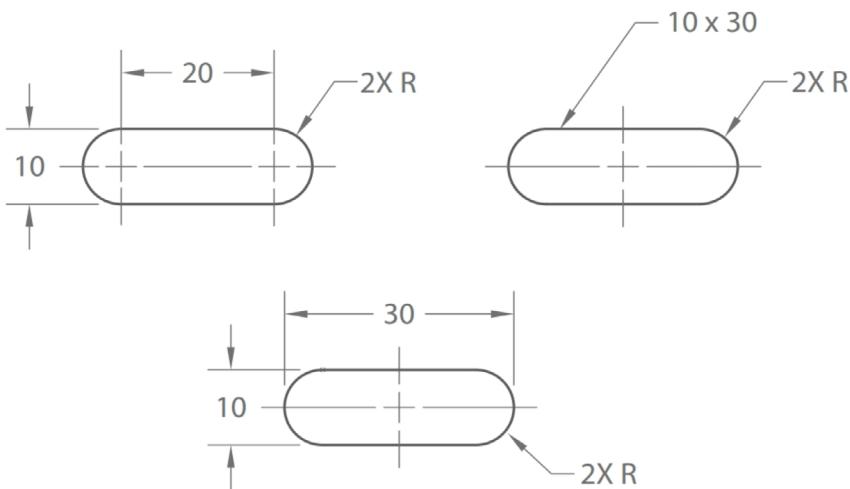
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Ranuras

La figura 8.13 muestra las diferentes formas aceptables de dimensionar las ranuras.

Figura 8.13.

Dimensionamientos aceptables de ranuras.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

8.11. Notas

También, se pueden agregar textos que aclaren información necesaria del proyecto. No importa el ámbito de aplicación de ingeniería siempre es útil aclarar detalles constructivos del proyecto que se presenta en planos.

De esta manera se pueden incluir notas generales o notas locales. Las notas generales suelen aparecer en una esquina del área de dibujo, generalmente la inferior derecha, con información necesaria, como, por ejemplo: material de fabricación, sistema métrico utilizado, etc.

Las notas locales se utilizan en el dibujo para especificar la información que no se puede mostrar con dimensiones regulares, como por ejemplo detalles que muestra la figura 8.14.



Figura 8.14. Notas locales.

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

8.12. Consideraciones para el modelado 3-D

Pues como ya se vio en el apartado de modelado de sólidos, la información de dimensiones ya es considerada el momento de crear los bosquejos y posteriormente realizar las operaciones que crearán el sólido como tal, por lo tanto, el modelador entenderá que esas dimensiones no se utilizarán para mostrarse en el plano final de la pieza modelada. Para esto se debe realizar el proceso de dimensionado o también conocido como acotamiento una vez que se haya finalizado el modelado del sólido.

8.13. Reglas fundamentales para el dimensionamiento

En este apartado se cita las reglas fundamentales para el dimensionamiento que se mencionan el texto básico, que a su vez están sacadas de la norma ASME Y14.5M-1994, y para mayor información es recomendable, consultar dicha norma.

- a. Cada dimensión debe tener una tolerancia, excepto para las dimensiones específicamente identificadas como referencia, máxima, mínima, o común (tamaño estándar común). La tolerancia se puede aplicar directamente a una dimensión (o indirectamente en el caso de dimensiones básicas), indicadas por una nota general, o ubicadas en un cuadro complementario del formato del dibujo.
- b. El dimensionamiento y la asignación de tolerancias deben estar completos para que haya una comprensión total de la característica de cada rasgo. No se permite obtener escalas (medición del tamaño de un rasgo directamente a partir de un dibujo de ingeniería) ni suposiciones de una distancia de tamaño, excepto como sigue. Los dibujos sin dimensionar, como los de un piso, de un cableado impreso, de plantillas, y de configuraciones maestras preparadas en material estable, se excluyen siempre que se especifiquen las dimensiones de control necesarias.
- c. Se debe mostrar cada dimensión necesaria de un producto final. No se deben dar más dimensiones que las necesarias para la definición completa. Se debe minimizar el uso de dimensiones de referencia en un dibujo.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

- d. Las dimensiones se deben seleccionar y configurar para adecuarse a la función y a las relaciones de acoplamiento de una parte y no se deben someter a más de una interpretación.
- e. El dibujo debe definir una parte sin especificar los métodos de manufactura. Así sólo el diámetro de un agujero se da sin indicar si se va a taladrar, escariar, perforar, o hacer mediante otra operación. Sin embargo, en estos casos en donde sea necesaria la información de manufactura, procesamiento, aseguramiento de la calidad, o medioambiental para la definición de los requerimientos de ingeniería, se debe especificar en el dibujo o en un documento referenciado en el dibujo.
- f. Es permisible identificar como no obligatorias ciertas dimensiones de procesamiento que tome en cuenta la holgura de terminado superficial, holgura por contracción, y otros requerimientos, siempre que las dimensiones finales se den en el dibujo. Las dimensiones no obligatorias de procesamiento se deben identificar mediante una nota apropiada, como NO OBLIGATORIA (DATOS DEL FABRICANTE).
- g. Las dimensiones se deben configurar para proporcionar la información requerida para facilidad de lectura óptima. Las dimensiones se deben mostrar en vistas de perfil y referirse a contornos visibles.
- h. Los alambres, cables, barras, y otros materiales manufacturados con números de calibre o de código se deben especificar por dimensiones lineales indicando el diámetro o el espesor. Los números de calibre o de código se pueden mostrar entre paréntesis seguido de la dimensión.



- i. Se aplica un ángulo de 90° en donde las líneas de centro y las líneas que representan los rasgos se muestren en un dibujo a ángulos rectos y no se especifica un ángulo.
- j. Se aplica un ángulo básico de 90° en donde las líneas de centro de rasgos en un patrón o superficies mostradas a ángulos rectos en el dibujo se ubican o definen por las dimensiones básicas y no se especifica el ángulo.
- k. A menos que se especifiquen de otra manera, todas las dimensiones se aplican a 20°C (68°F). Se puede hacer una compensación para mediciones hechas a otras temperaturas.
- l. Todas las dimensiones y tolerancias se aplican en una condición de estado libre. Este principio no se aplica a partes no rígidas.
- m. A menos que se especifiquen de otra manera, todas las tolerancias geométricas se aplican para la profundidad, longitud, y ancho completo del rasgo.
- n. Las dimensiones y tolerancias se aplican sólo en el nivel del dibujo en donde están especificadas. Una dimensión especificada para un rasgo dado en un nivel del dibujo (por ejemplo, un dibujo de detalle) no es obligatoria para ese rasgo en cualquier otro nivel (por ejemplo, un dibujo de montaje).



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.
- Responda a las siguientes preguntas:
 1. Liste al menos cuatro reglas fundamentales para el dimensionamiento.
 2. ¿Defina el dimensionamiento en cadena?
 3. ¿Defina el dimensionamiento en la línea base?
 4. ¿Qué es una línea de dimensión?
 5. ¿Qué es una línea de extensión?
 6. ¿Cuáles son los tipos de líneas correctos y la oscuridad para líneas de dimensión, líneas de extensión e indicadores?
 7. Cuando se da un dibujo de dos vistas de un bloque rectangular simple, ¿qué dimensiones se necesitan?
 8. ¿Qué es dimensionamiento en el contorno?
 9. ¿Cuáles son los símbolos estándar para el diámetro y el radio?

Índice

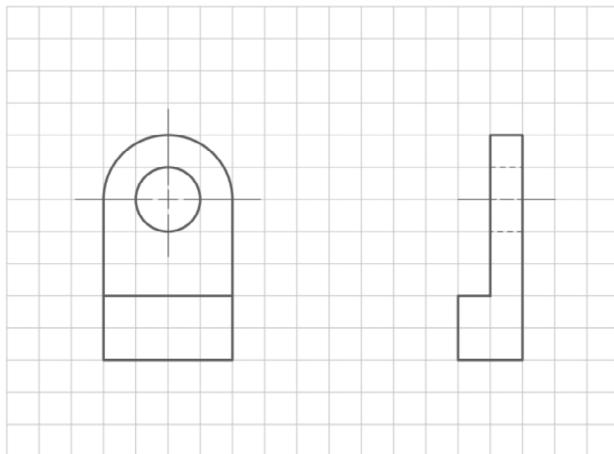
Primer
bimestre

Segundo
bimestre

Solucionario

Referencias
bibliográficas

10. Bosqueje las dimensiones necesarias para definir por completo el objeto que se muestra a continuación, evitando la redundancia.



[Ir al solucionario](#)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



Semana 14



Unidad 9. Dibujos de trabajo

Los contenidos de este último capítulo se desarrollan a profundidad en el texto base a partir de la página 12-2, por lo cual se invita al lector a profundizarlos a través de una lectura comprensiva de los mismos.

9.1. Introducción

En este capítulo se desarrollarán contenidos que tienen que ver con las convenciones y prácticas que se utilizan en los dibujos de ingeniería en el mundo real, aclarando, por su puesto, que el quehacer profesional puede ser diverso, es decir, desde los dibujos empleados para la manufactura de productos como también en proyectos de ingeniería civil, y el lector deberá diferenciar los propósitos de los dibujos que realiza en su desarrollo profesional.

El principal motivo para desarrollar este capítulo es la interpretación de los dibujos, pues indiferentemente del lugar de origen del dibujante o de su bagaje profesional, este debe ser capaz de generar dibujos que sean claros y concisos y no se permite transmitir información

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

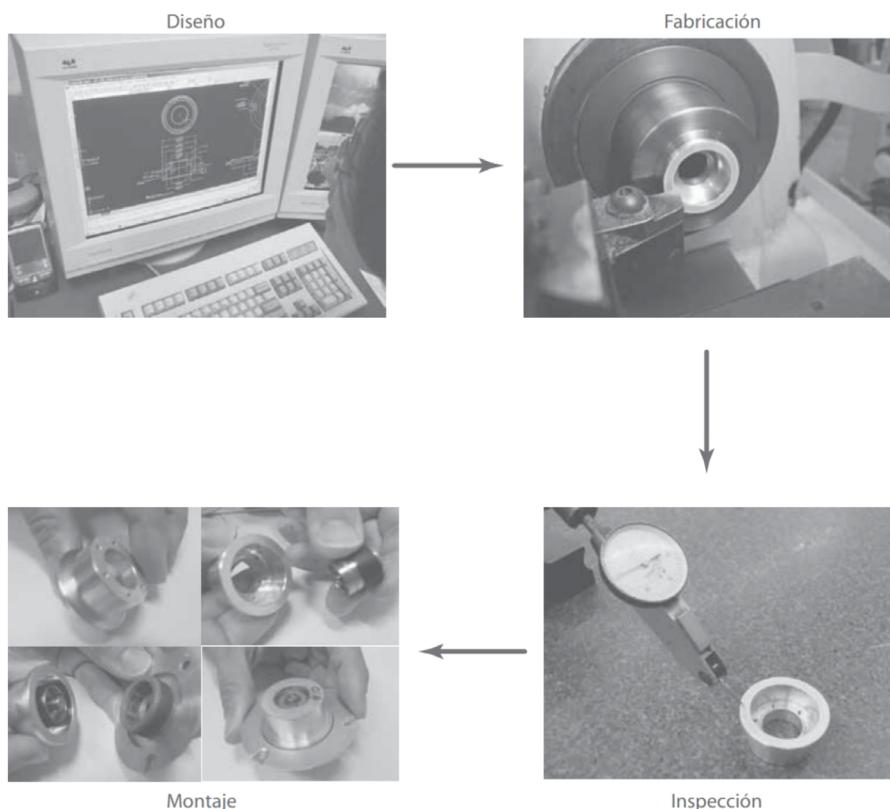
ambigua, así, por ejemplo, cuando un proyecto de manufactura es entregado para su fabricación, la persona que se encargará de ejecutar las operaciones para crear el producto u objeto entregado en planos, podrá realizarlos sin realizar mucho esfuerzo en entender en su totalidad los detalles mostrados en el plano, puesto que la persona que lo dibujó no puede estar disponible para aclarar cualquier inquietud.

Además, está el hecho que un dibujo de ingeniería se llega a considerar como un documento legal; por ejemplo, la información mostrada en los planos constructivos de una casa o edificio que son entregados en las oficinas de municipio y gobierno con la firma del profesional que los trabajó. En otro ámbito de la ingeniería es muy común que se registre la patente de un invento desarrollado por un profesional, estos procesos también suelen ir acompañados de dibujos de ingeniería que describen las características del producto u objeto que se esté registrando.

9.2. Formalidad en las cosas

La idea general es que se materialice el objeto o producto ideado, y esto se puede entender como un proceso general en el que una persona trabaja una idea, utiliza las herramientas de dibujo necesario para plasmar esa idea en el papel (o espacio de dibujo del software), esta información se transmite al fabricante para que mediante diferentes operaciones se materialice esta idea, este proceso general de diseño, fabricación, inspección y montaje lo podemos observar en la figura 9.1.

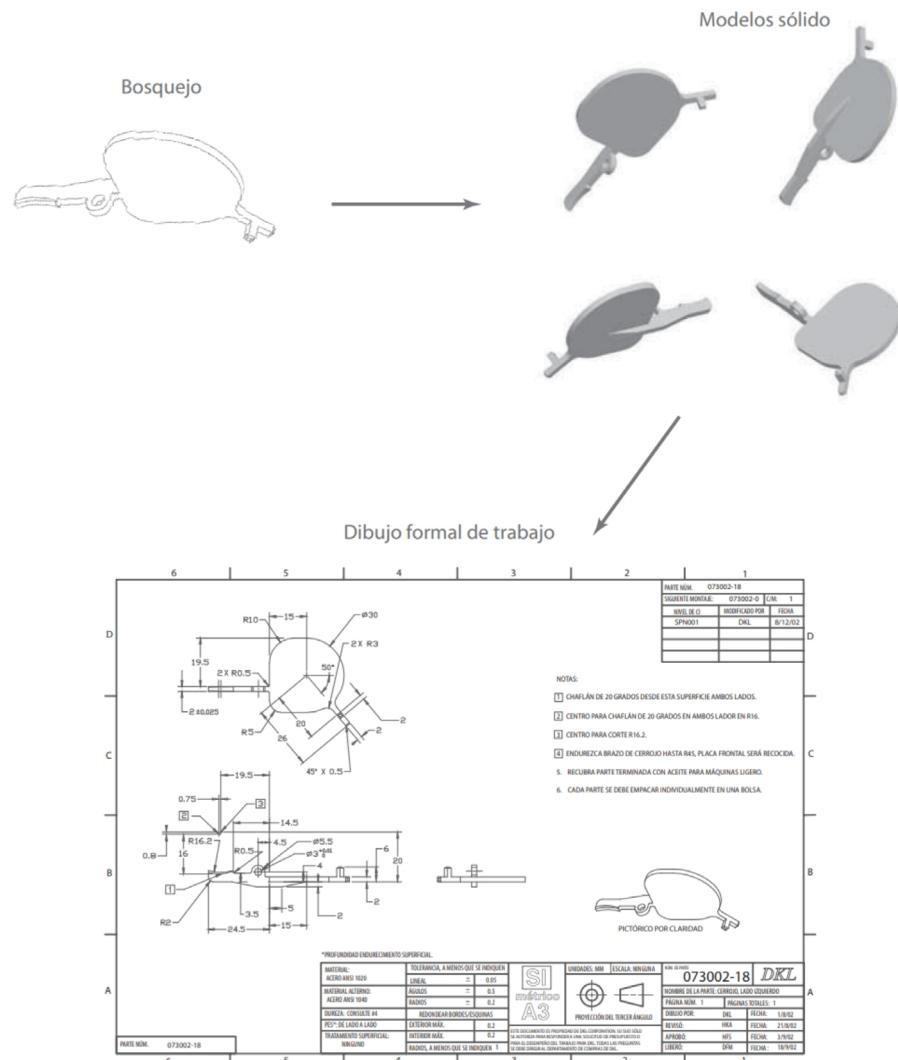
Figura 9.1.
Pasos en el ciclo de desarrollo de un producto.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Cuando se trata de la progresión natural del diseño, se habla del bosquejo conceptual, modelado del sólido y dibujo formal de trabajo, de manera similar se puede identificar a que se refiere cada etapa en la figura 9.2.

Figura 9.2.
Progresión del diseño.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

9.3. Tamaños de hojas

Una vez que se haya detallado todo lo necesario para que el producto u objeto se fabrique, este se imprime, en lo que es comúnmente conocido como plano constructivo. Las hojas utilizadas para la impresión de planos son estándar, y vienen en diferentes tamaños como los son, A0, A1, A2, A3, ADe estos el más común es el A4, que se utiliza para la entrega de trabajos o documentos en general. Los tamaños son los siguientes:

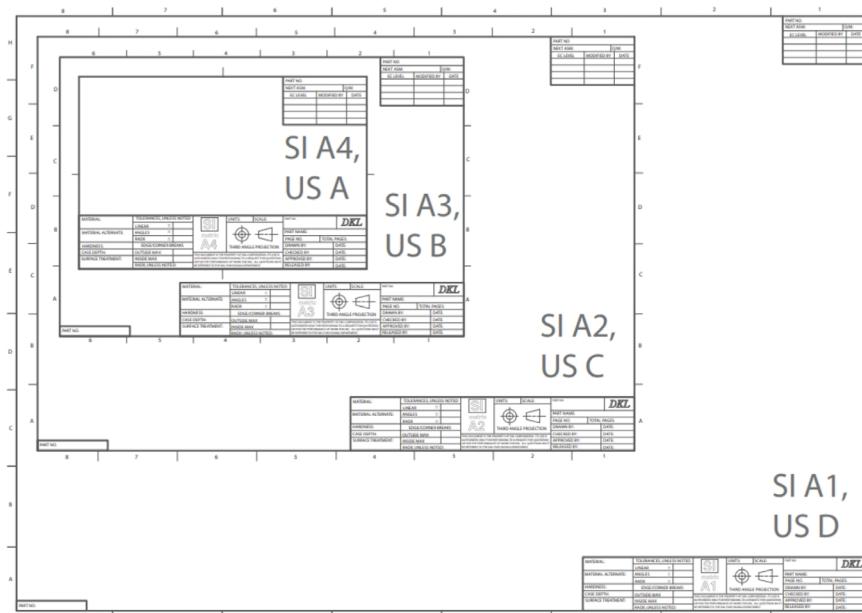
- A4: 297 mm × 210 mm.
- A3: 420 mm × 297 mm.
- A2: 594 mm × 420 mm.
- A1: 840 mm × 594 mm.
- A0: 1188 mm × 840 mm.

Una forma útil de entender los tamaños, es dividir en dos la hoja empezando desde la más grande que es la A0, es decir, si tomamos una hoja A0 y la cortamos por la mitad obtendremos dos hojas A1, y así sucesivamente hasta llegar a dividir una hoja A3 por la mitad para obtener dos hojas A0Obsérvese las dimensiones de los formatos.

Estos formatos se indican en la siguiente figura:

Figura 9.3.

Formatos de hojas con sus equivalentes en el sistema inglés.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

El lector se podrá dar cuenta que el formato A del sistema inglés es equivalente al A4 del sistema internacional, así como también el B con el B3, y así sucesivamente. En la página 12-7 se encuentran los tamaños de estos formatos.

- ¿Cuál es el tamaño del formato A?
- ¿Cuál es el tamaño del formato A en milímetros?
- ¿Cuál es la diferencia con el formato A4?

Dependiendo de la necesidad de dibujo se elegirán estos formatos para imprimir los diseños, y se podrán utilizar tanto de forma horizontal como vertical.

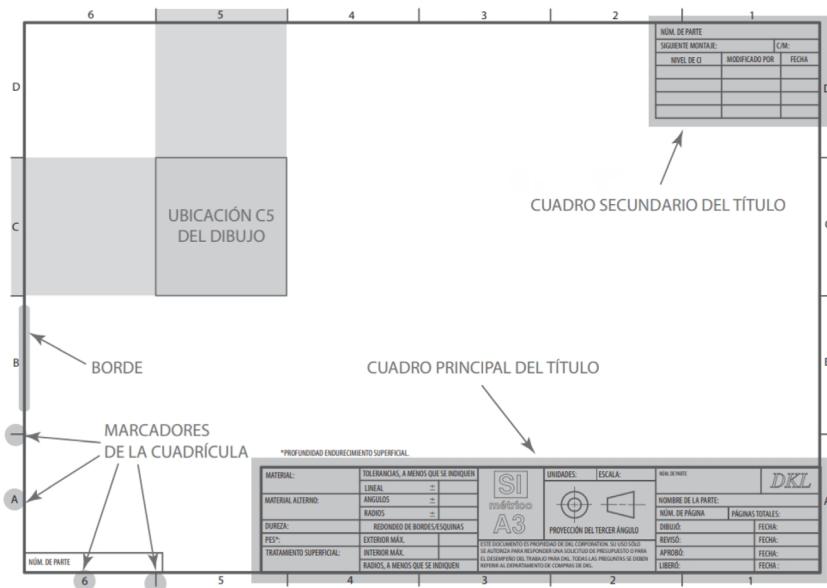
9.4. Recuadro de dibujo formal

Como ya se pudo adelantar en la figura 9.2 dibujo formal de trabajo no solo presenta dibujos con dimensiones, este presenta información adicional que ayudará al entendimiento del mismo.

El recuadro formal de dibujo se observa junto con sus elementos en la figura 9.4.

Figura 9.4.

Recuadro común para un dibujo formal de ingeniería.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

En este recuadro se aparecen los siguientes elementos, que se invita al lector a definirlos con ayuda del texto básico que los desarrolla en la página 12-Recuadro.

- Margen.
- Cuadrícula de ubicación.
- Cuadro principal de título.
- Cuadro secundario de título.

Como se amplía en la figura 9.5, el cuadro principal del título contiene información sobre cómo interpretar el dibujo. Esta puede ser, definición de las unidades para las dimensiones (mm, cm, m, pulgadas, pies), la escala del dibujo que se define como "la razón del tamaño de la parte real al tamaño de la imagen de la parte mostrada en el dibujo cuando se imprime a su tamaño de hoja completa".

Figura 9.5.*Cuadro principal del título.*

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

En general, el área útil del plano es utilizada para dos propósitos; un área para mostrar vistas y dimensiones, y otra reservada para notas de texto, esto se puede observar en la figura 9.6.

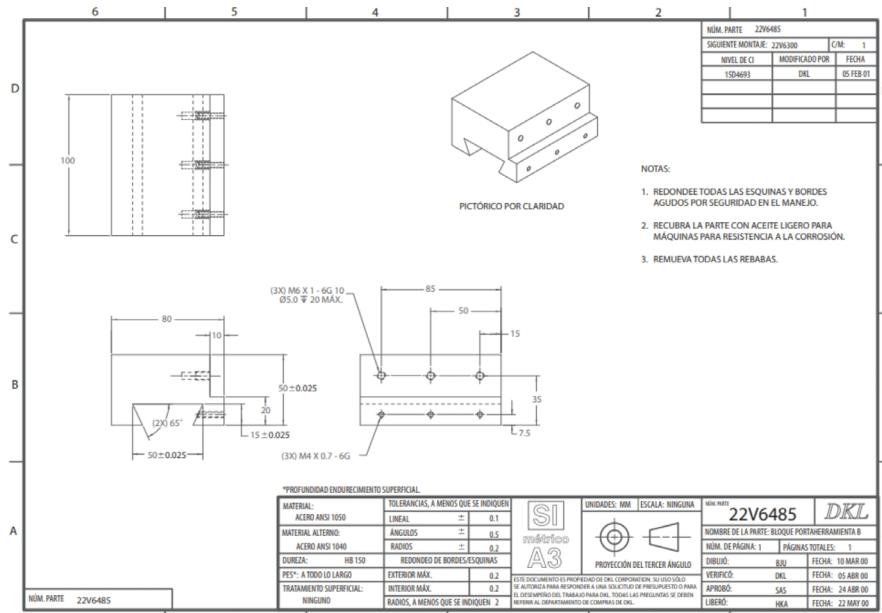
Figura 9.6.*Reparto del área de trabajo.*

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Y su aplicación:

Figura 9.7.

Dibujo formal de un bloque porta-herramienta.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

9.5. Dibujos de construcción

Hasta este momento se han tratado conceptos y ejemplos de dibujos de manufactura que generalmente se presentan en proyectos de diseños mecánicos, sin embargo, se había mencionado al inicio del capítulo que existen otros tipos de dibujos en ingeniería como pueden ser los trabajados en proyectos de ingeniería civil, como, por ejemplo; casas, edificios, puentes, carreteras, etc. Es decir, proyecto específicos que se construirán en un emplazamiento particular, con ayuda de los recursos adecuados.

Los proyectos de construcción por lo general manejan grandes dimensiones y por eso se los dice que son de gran escala. Los puentes pueden tener una longitud de varios kilómetros; las presas pueden ser masivamente grandes; las plantas de tratamiento pueden abarcar varias hectáreas. Los productos manufacturados suelen embarcarse de un sitio a otro para su uso eventual, y su tamaño es relativamente pequeño en comparación con los proyectos de construcción.

Respecto al aspecto tecnológico, se debe mencionar que el modelado 3-D tal y como se ha descrito en el capítulo 4 de esta guía no se aplica mucho en estos proyectos constructivos, en la práctica del diseño en ingeniería civil el modelado 3-D aún es limitado. En algunas de las grandes empresas de ingeniería civil, se crean modelos tridimensionales de proyectos, pero estos modelos por computadora suelen ser especializados para aplicaciones civiles muy específicas y los dibujos bidimensionales aún se elaboran independientemente de los modelos tridimensionales.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.
- Revisar los recursos educativos abiertos que se listan a continuación, que están previstos para acercar al lector al manejo de software de dibujo:
 - **REA 18:** AutoCAD 2018, 2019, 2020 cómo imprimir y escalar desde layout (Presentación lista para imprimir)
https://www.youtube.com/watch?v=1a3bUI_qq_8
- Después de la revisión de los REA's del 1 al 5, ya estará en capacidad de preparar sus dibujos en el software de dibujo, para enviarlos a imprimir.



Semana 15

Índice

9.6. Planos de construcción

Estos planos constructivos suelen ser un conjunto de dibujos que incluyen la hoja de presentación, el plano del emplazamiento, las vistas en elevación, el plano de la cimentación, los planos en planta, los planos eléctricos, la planta de azoteas, los cortes, los dibujos de detalle, y cualquier otro dibujo necesario para describir el proyecto por completo. Ejemplos de estos, se muestran a partir de la figura 9.8 hasta la figura 9.14

Figura 9.8.

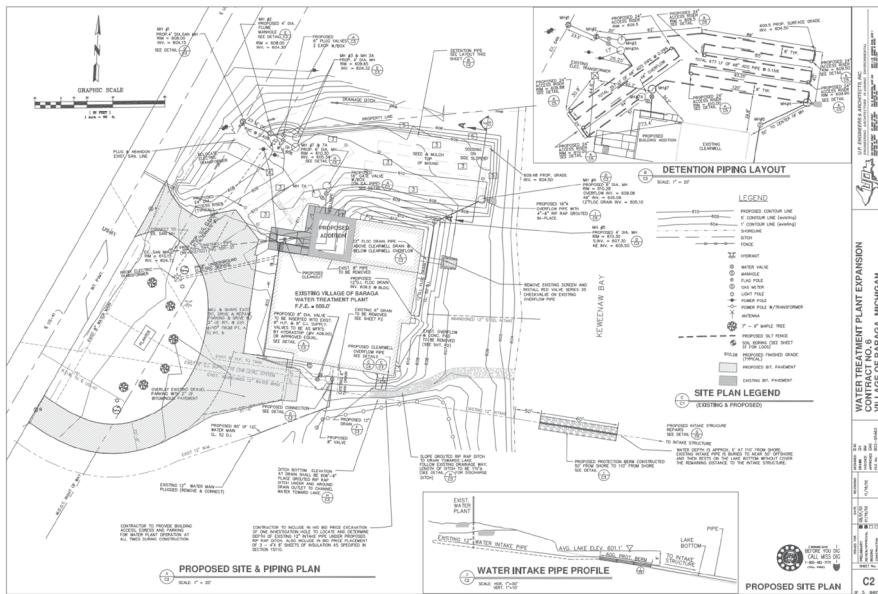
Hoja de presentación e índice para el proyecto de expansión de la planta de tratamiento de agua Baraga.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Figura 9.9.

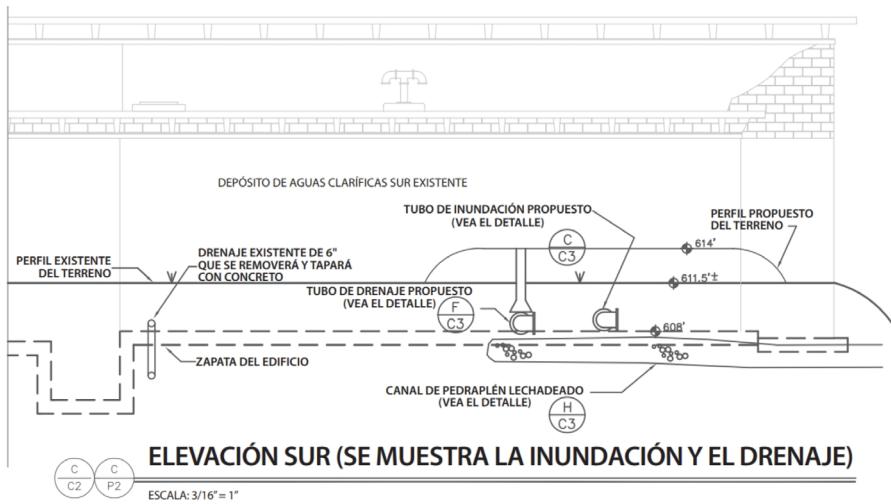
Plano del emplazamiento para la instalación de tratamiento de agua en Baraga que muestra estructuras existentes, así como una carretera cercana.



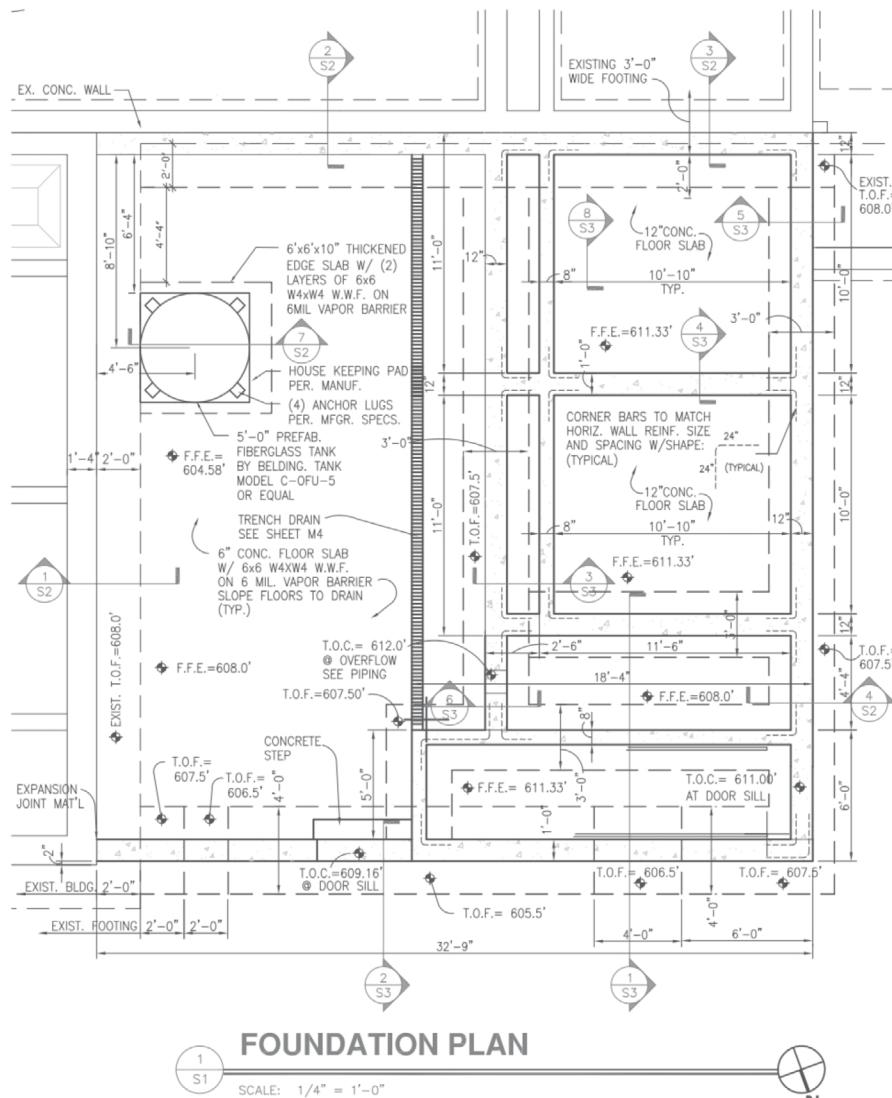
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Figura 9.10.

Vista en elevación para la porción de inundación y drenaje de la laguna.

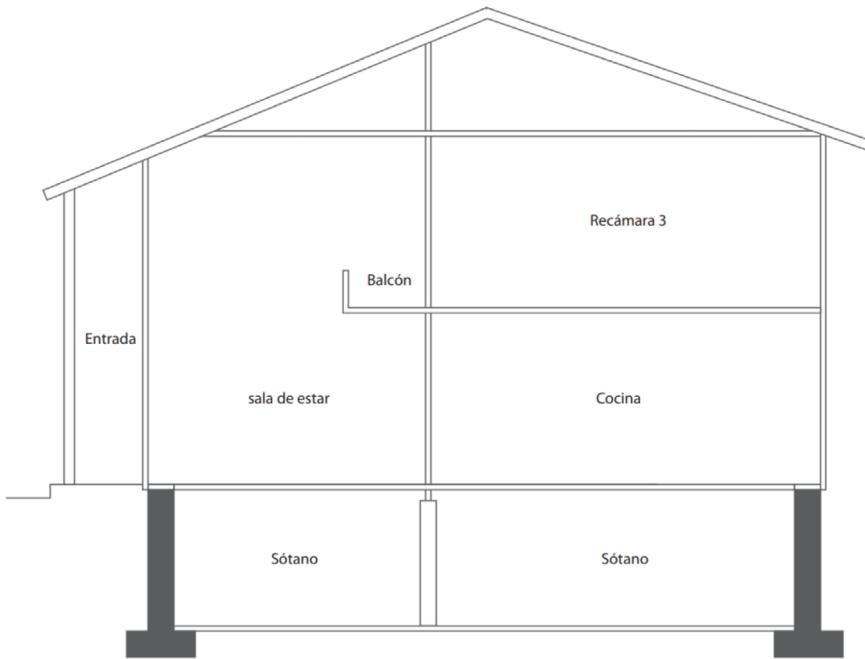


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.



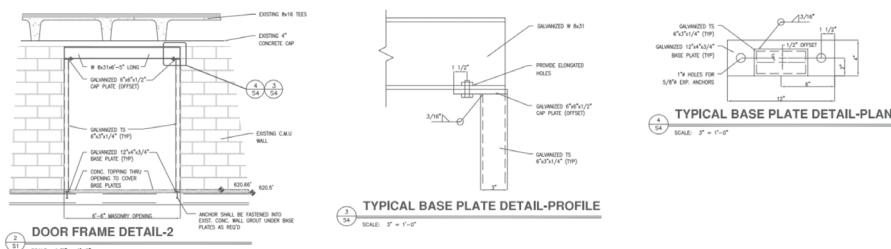
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Figura 9.12.
Corte general de una casa.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

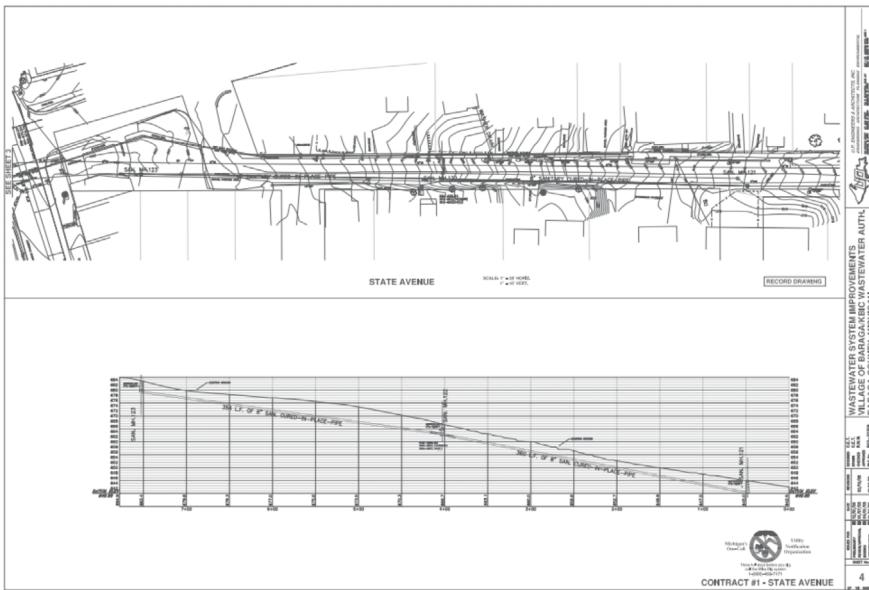
Figura 9.13.
Dibujos en detalle que muestran cómo se colocará una puerta en la instalación de tratamiento de agua en Baraga.



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

Figura 9.14.

Dibujo en planta y de perfil que muestra la calle y la tubería de drenaje.



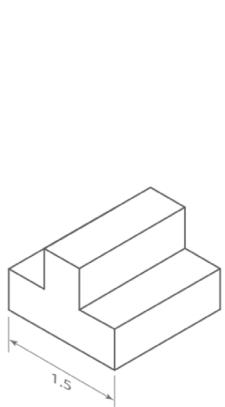
Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

9.7. Escalas en ingeniería

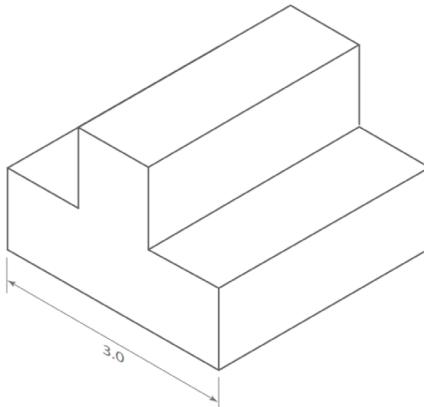
La escala en dibujo, hace referencia a las dimensiones con las que está dibujado un objeto, para esto se muestra la figura 9.15, en ella se muestra un objeto al que se dibujará mediante escalas.

Figura 9.15.

Explicación de las escalas.



Objeto original



Objeto después de dibujarlo a escala

Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

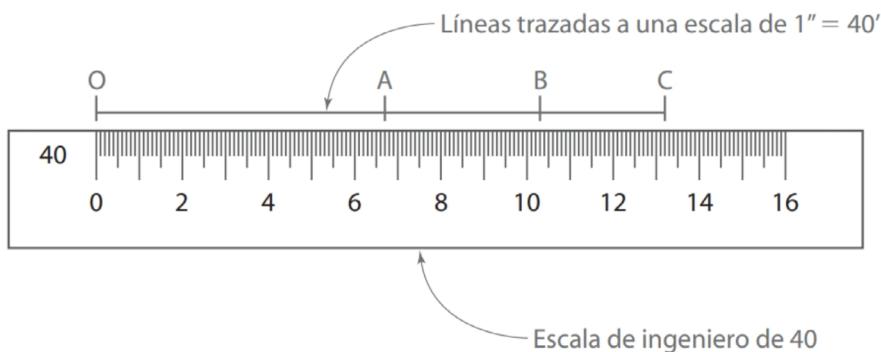
Se observa que el objeto original mide 1,5 pulgadas de ancho, y el dibujo escalado tiene un ancho de 3.0 pulgadas, lo que significa que el dibujo ha sido realizado con una escala de 2:1. Esto quiere decir que dos pulgadas en el papel son igual a 1 pulgada del objeto real, consiguiendo que el dibujo sea más grande, si por el contrario se hubiera utilizado una escala 1:2 significaría que 1 pulgada en el papel representa 2 pulgadas en el objeto físico, consiguiendo que el dibujo se reduzca.

Esto es de gran utilidad en la ingeniería ya que gracias a las escalas se puede mostrar diseños independientemente del tamaño, ya que en ingeniería civil se puede presentar el plano de un edificio en un formato A0, y en cambio cuando se presenta el diseño de un elemento demasiado pequeño que no permite identificar sus detalles internos, este puede ser ampliado mediante las escalas.

En ingeniería civil se suelen utilizar escalas de 10, 20, 30, 40, 50, y 60, basadas en el sistema de unidades inglés, con la pulgada como base para las mediciones. La figura 9.16 muestra las dimensiones de líneas trazadas con escala 40 y su explicación detallada se encuentra en la página 12-55 del texto básico.

Figura 9.16.

Líneas trazadas a una escala de 1":40'.

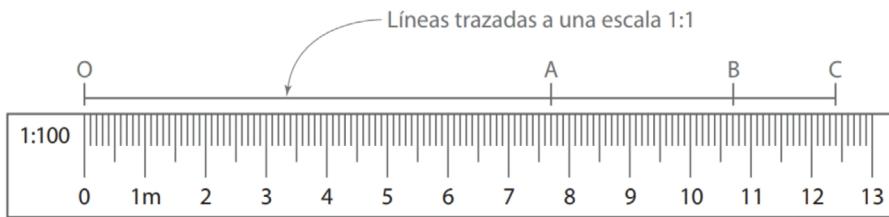


Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

También son usadas en ingeniería, las escalas métricas que se basan en el sistema de unidades métrico. Por tanto, las escalas métricas comunes se reportan como 1:1, 1:2, 1:5, y 1:10, por ejemplo. Sin embargo, se pueden utilizar más, y el texto básico en la página 12-55 propone el trazo escala métrica de 1:100 y un conjunto de líneas trazadas a una escala 1:1 de la figura 9.18 que se muestra a continuación.

Figura 9.17.

Líneas trazadas a una escala 1:1 y a una escala métrica 1:100



Fuente: Lieu, D. Sorby, S. (2018). Dibujo para diseño de ingeniería. Cengage. México.

9.8. Consideraciones para el modelado 3-D

Se culmina este apartado volviendo a mencionar la aplicación del modelado 3-D en diferentes ramas de la ingeniería, por lo tanto, la mayor parte de referencias que se utilizan son de modelos utilizados en proyectos de manufactura.

Como ya se ha mencionado antes, en la actualidad el software de modelado tridimensional permite generar con facilidad vistas diferentes de un objeto o montaje, incluidas las vistas múltiples, vistas en corte y en detalle, vistas auxiliares, y pictóricos. Las dimensiones también se pueden hacer que aparezcan en cualquiera de las vistas. Por tanto, una vez que se tenga modelado el objeto, es relativamente sencillo acoplar toda la información necesaria para generar el dibujo de ingeniería incluyendo las escalas de impresión.

También se debe dar la importancia que se merece el ingeniero o diseñador, es decir que esta persona conoce los requerimientos funcionales del objeto diseñado y, por lo tanto, es la persona adecuada guiar el proceso de escalamiento para mostrar su información. El programa automáticamente no interpretará el diseño y generará las escalas.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Lectura comprensiva de los contenidos desarrollados en el texto guía.
- Elaborar un resumen o cuadro sinóptico de la unidad.
- Responda a las siguientes preguntas:
 1. ¿Cuál es el ciclo de desarrollo de productos que motiva a mantener la formalidad en los dibujos de trabajo?
 2. ¿Cuál es la finalidad de un recuadro en un dibujo de ingeniería formal?
 3. ¿Qué tipo de información suele incluirse en un recuadro de un dibujo?
 4. ¿Qué consideraciones se deben hacer al seleccionar un tamaño de hoja para un dibujo?
 5. ¿Qué consideraciones se necesitan hacer al seleccionar la escala para un dibujo?
 6. ¿Cuáles son los tamaños de hojas y sus dimensiones?
 7. Liste tres maneras en que difieren los dibujos de manufactura de los dibujos de construcción.
 8. ¿Cuáles son los tres tipos de escalas utilizadas en ingeniería?
 9. ¿Qué son las vistas en planta, de perfil, y de elevación?
 10. ¿Qué escalas se basan en el sistema de unidades inglés?

[Ir al solucionario](#)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



Actividades finales del bimestre



Semana 16

En esta semana se invita al lector a realizar una revisión de los contenidos de las unidades vistas hasta el momento, con la finalidad de reforzar el aprendizaje, y aclarar cualquier inquietud que se haya generado durante el desarrollo de los mismos. Las unidades son:

- Unidad 6. DIBUJOS PICTÓRICOS
- Unidad 7. VISTAS EN CORTE
- Unidad 8. DIMENSIONAMIENTO
- Unidad 9. DIBUJOS DE TRABAJO



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Leer comprensivamente los resúmenes elaborados en cada una de las unidades estudiadas.
- Revisar las preguntas realizadas en cada una de las unidades estudiadas.



4. Solucionario

Unidad 1. INTRODUCCIÓN A LA COMUNICACIÓN GRÁFICA EN INGENIERÍA

- 1. ¿Cómo se realiza hoy en día el análisis en ingeniería con la ayuda de programas CAD?**

Los modelos gráficos ahora se utilizan para hacer cosas como examinar el ajuste y la función adecuada de partes dentro de montajes. Utilizando modelos tridimensionales, los ingenieros pueden examinar partes en su estado ensamblado final para verificar su movimiento y ubicación adecuada.

- 2. ¿En qué se concentran hoy en día las clases modernas de dibujo?**

Las clases modernas de gráficas se concentran principalmente en la visualización, análisis, función y la optimización de diseños.

- 3. ¿Por qué la mayor parte de los dibujos y jeroglíficos rupestres no se consideran como dibujos de ingeniería?**

Los dibujos rupestres eran pinturas que típicamente representaban un estilo de vida en lugar de determinadas instrucciones para la fabricación de herramientas, productos o estructuras.

Los jeroglíficos egipcios, que eran una forma de registro escrito, incluían la documentación de algunas habilidades ocupacionales, como la fabricación de papel y de agricultura, aunque, en su mayor parte, documentaban un estilo de vida. Los primeros dibujos de ingeniería comunicaban gráficamente cómo construir estructuras y dispositivos especiales.

4. ¿De qué manera cambió el diseño de fortificaciones militares después del descubrimiento de la pólvora y de la invención del cañón?

La pólvora se introdujo durante el renacimiento, al igual que el cañón. El cañón hizo obsoletas a la mayor parte de las fortalezas construidas durante la época medieval. Los muros no podían soportar el impacto de los proyectiles lanzados por los cañones. En consecuencia, las fortalezas necesitaron ser rediseñadas para resistir el impacto de los cañones. En Francia se diseñó un nuevo estilo de fortificación más resistente. Las fortificaciones se construyeron con muros angulados que ayudaron a desviar el impacto de los cañones y a que no se derrumbaran como lo hacían los muros verticales cuando recibían impactos de frente. Las nuevas fortalezas eran geométricamente más complicadas de construir que sus predecesoras con muros verticales.

5. ¿Por qué los dibujos en ingeniería necesitaron hacerse más precisos durante la revolución industrial?

Los artículos de ferretería que necesitaban los consumidores en general y los militares ya no los producían los artesanos especializados, sino que se producían en masa de acuerdo con las técnicas y máquinas especificadas por los ingenieros. Producción en masa significaba que cada producto tenía que ser idéntico a todos los otros productos, tenía que ser fabricado dentro de tiempos de producción predecibles y breves, tenía que hacerse a partir de partes que fueran intercambiables, así como producirse económicamente en volúmenes mucho mayores que en el pasado.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Los maestros artesanos fueron reemplazados por varios obreros calificados. Para que los esfuerzos de diferentes personas con diferentes habilidades pudieran coordinarse y controlarse, la comunicación era necesaria. A menudo un maestro diseñador desarrollaba el diseño y los trabajadores calificados completaron el proyecto. Las ideas del maestro diseñador debían transferirse sin malinterpretaciones. a aquellos que trabajaron en todos los niveles de roles de apoyo. De esta necesidad nació lo que finalmente condujo al dibujo de ingeniería moderno con su presentación de vistas múltiples, identificación de tamaños y especificación de errores permitidos.

6. ¿Cuáles fueron las tres funciones tradicionales de las gráficas en ingeniería?

1. Comunicación: los gráficos son el medio para la comunicación de ideas e información técnica.
2. Mantenimiento de registros: registrar el historial de un diseño es un papel importante.
3. Análisis: el papel tradicional de los dibujos de ingeniería formales era garantizar que las piezas se fabricarían en tamaños específicos, aparecerían como se especifica y sus diferentes partes encajen correctamente.

7. ¿Cuáles son algunas de las funciones nuevas de las gráficas en ingeniería creadas mediante gráficas por computadora?

1. Herramienta de diseño: el modelado tridimensional (3-D) basado en computadora como una herramienta de diseño en ingeniería se inició en la década de 1980.
2. Herramienta de análisis: el modelado tridimensional basado en computadora permite analizar cosas como el adecuado ajuste y la funcionalidad de las piezas dentro de conjuntos ensamblados, el movimiento de las piezas en su estado final de ensamble, y las propiedades volumétricas e inerciales de las partes y ensambles.
3. Herramienta de presentación: un ingeniero debe poder comunicar no solo ideas y diseños, sino también datos de ingeniería precisos. Bien sean datos son empíricos recogido de experimentos, o analíticos calculados a partir de modelos matemáticas, deben presentarse para que otras personas puedan entenderlos rápida y fácilmente.

8. ¿Cuál es la diferencia entre el modelado sólido y CAD?

CAD se conoce como una herramienta de dibujo de precisión bidimensional. En el modelado sólidos, la computadora obtiene una imagen pictórica tridimensional de la parte, que el ingeniero puede ver en la pantalla. La gran ventaja del modelado sólidos sobre CAD era que permitía ver una imagen tridimensional del objeto desde diferentes perspectivas, lo que facilita la visualización de un objeto propuesto.

Múltiples piezas pueden verse juntas como un conjunto y examinarse para determinar si son adecuadas. Con el modelado sólido, los gráficos se convirtieron más en una herramienta de diseño de ingeniería, en lugar de simplemente una herramienta de dibujo.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

9. ¿Qué es visualización?

La visualización es la capacidad de crear y manipular imágenes mentales de dispositivos o procesos. Es necesario desarrollar una habilidad de visualización para ver, especificar, y crear diseños complejos con características funcionales en las tres dimensiones espaciales.

Tradicionalmente, estas habilidades se desarrollan mediante la coordinación ojo-mano trabajando con partes físicas.

10. ¿De qué maneras se pueden desarrollar las habilidades de visualización?

En un plan de estudios de gráficos de ingeniería, las habilidades de visualización pueden ser desarrolladas haciendo ejercicios especiales de visualización, y a la vez construyendo y trabajando con modelos sólidos. Otro método para desarrollar las habilidades de visualización es desmontar y reensamblar dispositivos de ingeniería en un proceso conocido como disección mecánica. Dibujar también ha demostrado ser una técnica valiosa para desarrollar las habilidades de visualización.

Ir a la
autoevaluación

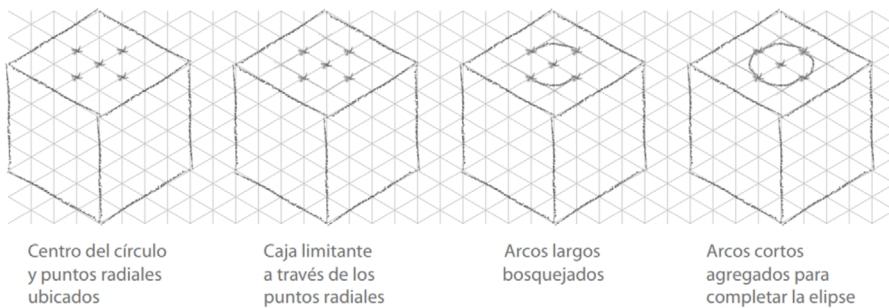
Unidad 2. BOSQUEJADO

1. ¿Cuál es la función del bosquejado en el diseño en ingeniería?

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

2. ¿Cómo aparecen los círculos en un pictórico isométrico?

Los círculos aparecen como elipses en los bosquejos isométricos, como se observa en la siguiente figura. El proceso para trazar los arcos que la componen, se detalla en el apartado 2.07.01 del texto básico, página 2-14.



3. ¿Para qué se utiliza la caja limitante?

Un cuadro delimitador se utiliza en el boceto de arcos y círculos. Esto es, bosquejar ligeramente cajas limitantes cuadradas para definir los límites de las entidades curvas y luego trace las entidades curvas como tangentes a los bordes de la caja limitante.

4. ¿Cómo se utilizan las líneas de construcción en el bosquejado?

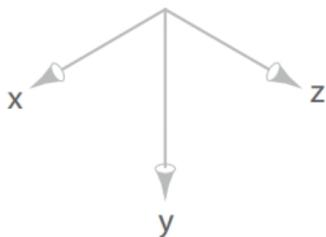
Las líneas de construcción se utilizan para delinear la forma del objeto que se está intentando esbozar y son dibujadas ligeramente con un lápiz. Luego se completa los detalles del boceto utilizando las líneas de construcción como guía.

5. ¿Por qué es importante saber la regla de la mano derecha?

En ingeniería, los ejes suelen definir un sistema coordenado de mano derecha.

Dado que la mayor parte de las técnicas de análisis de ingeniería se definen mediante el sistema de mano derecha, es importante aprender lo que esto significa y cómo reconocer un sistema como éste cuando lo vea

6. Observe el siguiente eje coordenado e indique si es isométricos u oblicuos



Solución:

Isométrico.

Índice

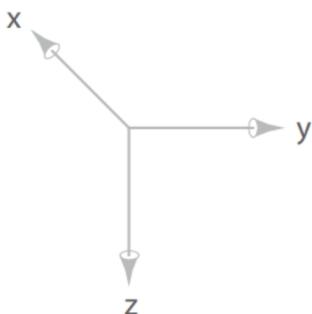
Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

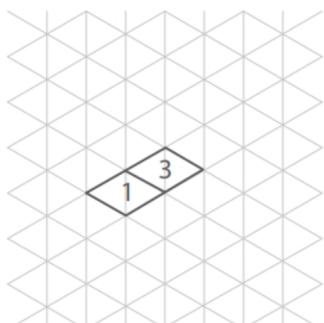
7. Observe el siguiente eje coordenado e indique si es isométricos u oblicuos.



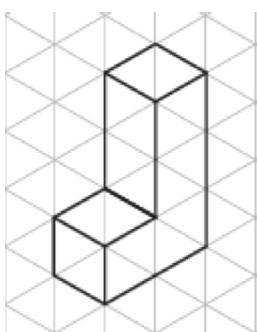
Solución:

Oblicuo.

8. Elabore el bosquejo isométrico a partir del siguiente plano codificado.



Solución:



Índice

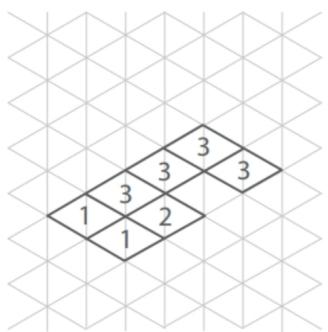
Primer
bimestre

Segundo
bimestre

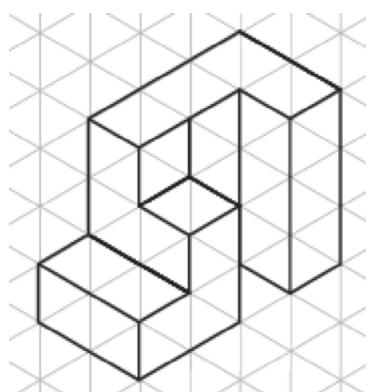
Solucionario

Referencias
bibliográficas

9. Elabore el bosquejo isométrico a partir del siguiente plano codificado.



Solución:



Índice

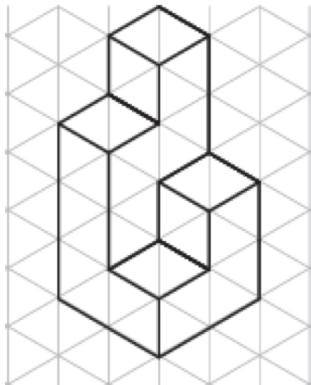
Primer bimestre

Segundo bimestre

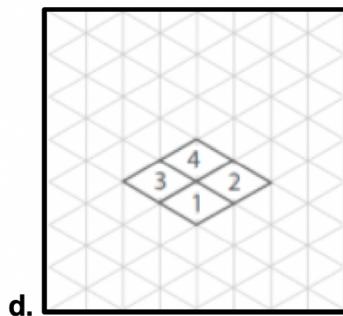
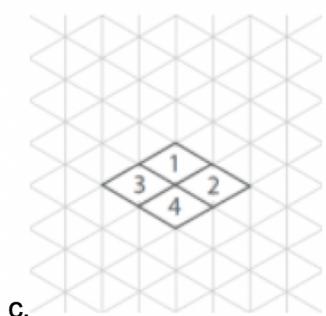
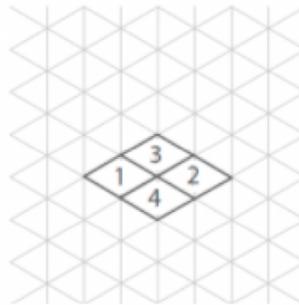
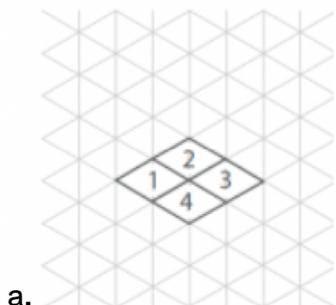
Solucionario

Referencias bibliográficas

10. ¿Cuál de los siguientes planos codificados genera el bosquejo isométrico que se muestra a continuación?



Solución:



Ir a la
autoevaluación

Unidad 3. VISUALIZACIÓN

1. ¿Cuáles son algunas de las inteligencias humanas básicas según la definición de Gardner?

- Lingüística.
- Lógica matemática.
- Espacial.
- Corporal-cenestésica
- Musical.
- Interpersonal.
- Intrapersonal-autoconocimiento.
- Naturalista.

2. ¿Cuáles son las etapas de desarrollo de la inteligencia espacial?

Etapa uno: desarrollo de habilidades espaciales bidimensionales, como, por ejemplo: un niño puede reconocer formas bidimensionales y finalmente, puede reconocer que una forma bidimensional tiene cierta orientación en el espacio.

Etapa dos: desarrollo de habilidades espaciales tridimensionales, por ejemplo, los niños en esta etapa pueden imaginar lo que un objeto 3-D parece cuando se gira en el espacio.

Etapa tres: etapa avanzada, que combina las habilidades 3-D con conceptos de medida, por ejemplo, una persona puede visualizar la caja de arena de un niño e ir a una tienda y comprar suficiente arena para llenar la caja.

3. ¿Cuáles son algunos de los tipos de habilidades espaciales básicas?

- Percepción espacial.
- Visualización espacial.
- Rotaciones mentales.
- Relaciones espaciales
- Orientación espacial.

4. ¿Qué representan los números en un plano codificado?

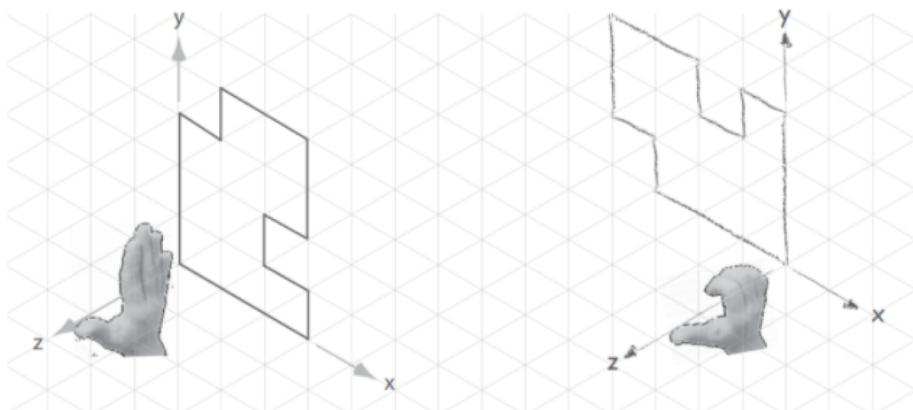
El plan codificado es una representación en 2-D del objeto en el que se utilizan números para especificar la altura de la pila de bloques en una ubicación determinada.

5. ¿Cuáles son algunas reglas generales que se deben seguir al crear bosquejos isométricos a partir de planos codificados?

- Construir a partir del plano codificado, los números representan la altura de la pila de bloques en una ubicación determinada.
- Mostrar líneas solo donde se cruzan dos superficies.
- Considere la orientación de su punto de vista.

6. Describa la regla de la mano derecha con sus propias palabras.

La regla de la mano derecha determina la rotación con respecto a un eje. Por ejemplo, si se coloca el pulgar en la misma dirección positiva del eje coordenado "Z", la rotación positiva de un objeto respecto de un eje sería la que queda determinada por los cuatro dedos sobrantes de la mano derecha, como se muestra en la siguiente imagen.



7. ¿Son conmutativas las rotaciones de objetos con respecto a dos o más ejes? ¿Por qué sí o por qué no?

Cuando un objeto se gira alrededor de dos o más ejes, las rotaciones de objetos no son conmutativo. Las rotaciones deben realizarse en el orden exacto especificado.

Dependiendo de los ejes de rotación, se puede utilizar un borde de objeto completamente diferente como la línea de pivote inicial, produciendo así una imagen rotada diferente.

8. ¿Cuál es una diferencia entre reflejo de un objeto y simetría de un objeto?

En los reflejos usted termina con dos objetos separados (el original y su imagen reflejada), en la simetría usted tiene un solo objeto que imagina que se está rebanando por un plano para formar dos mitades simétricas.

9. ¿Cuál es el efecto en la sección transversal resultante de un plano de corte que está inclinado?

Los límites del plano de la sección transversal son los bordes y las superficies donde el plano atraviesa el objeto. Un plano de corte inclinado permite una sección transversal con una superficie más grande.

10. ¿Cuáles son las tres maneras básicas para combinar sólidos?

En términos de CAD 3-D, el conjunto de operaciones booleanas normalmente corresponden a comandos de software de unir, intersecar y cortar.

- Cuando se unen dos objetos, el volumen de interferencia se absorbe en el objeto combinado.
- Cuando dos objetos se combinan por intersección, el objeto combinado que resulta de la intersección es el volumen de interferencia entre ellos.
- Cuando se cortan dos objetos, el objeto combinado que resulta del corte depende de qué objeto sirve como herramienta de corte y qué objeto es cortado por el otro.

Ir a la
autoevaluación

Unidad 4. MODELADO DE SOLIDO

1. ¿Cuáles son algunos usos de los modelos sólidos?

- Durante la etapa de concepto del producto, se utilizan modelos sólidos para visualizar el diseño.
- A medida que se perfecciona el producto, los ingenieros utilizan modelos sólidos para determinar propiedades, como la resistencia de las piezas, para estudiar cómo se mueven los mecanismos y evaluar cómo encajan varias partes.
- Los ingenieros de fabricación pueden utilizar los modelos sólidos para crear.
- Planos del proceso de manufactura y cualesquiera herramientas o máquinas necesarias para fabricar o ensamblar partes.
- Los modelos sólidos se pueden utilizar para generar dibujos de ingeniería formales para documentar el diseño y comunicar los detalles del diseño a otros.
- Las personas responsables del ciclo de vida del producto pueden depender de modelos sólidos para ayudar a crear imágenes para manuales de servicio y documentación de eliminación.
- Las funciones de ventas y *marketing* utilizan gráficos generados a partir de modelos sólidos para presentaciones comerciales y publicidad.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

2. ¿Qué es un rasgo y por qué son importantes los rasgos en el modelado sólido?

Rasgo: formas geométricas distintivas de partes sólidas, entidades geométricas tridimensionales que existen para cumplir alguna función.

Si se considera que los rasgos son elementos característicos de un objeto particular, cosas que destacan o hacen que el objeto sea único, y, por otro lado, el modelado de sólidos, una forma del dibujo asistido por computadora para realizar un modelado paramétrico, es entonces esta herramienta de modelado basada en características la que permite al diseñador cambiar las características de una pieza o un conjunto de forma rápida y sencilla.

3. ¿Cuáles son los pasos en la creación de un modelo sólido?

De forma general, los pasos para crear un modelo sólido son los siguientes:

Obtenga *software* y *hardware* de modelado de sólidos lo suficientemente potentes para ejecutar *software*.

Cree un boceto con el editor de dibujos bidimensionales, orientando el modelo correctamente con los sistemas de coordenadas x, y, z.

Complete el boceto cerrando los bucles para hacer un perfil válido. Hacer el boceto preciso.

Extruya y / o gire el perfil.

4. ¿Cuáles son algunos errores que hacen un bosquejo inválido para crear un sólido

Los bocetos no suelen ser muy precisos. Los bocetos no siempre se cierran correctamente los bucles (segmentos de línea adicionales, espacios entre los segmentos de línea o líneas superpuestas).

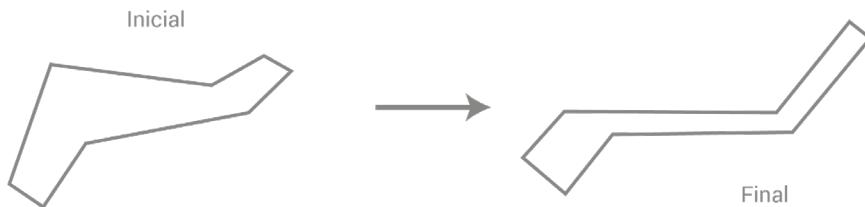
5. ¿Por qué es necesario restringir un bosquejo bidimensional?

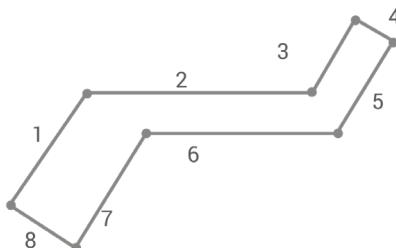
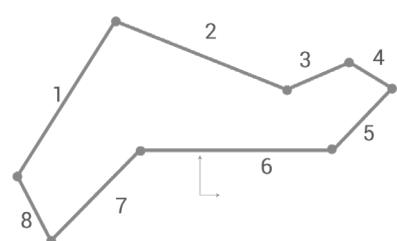
Un boceto generalmente se crea sin prestar mucha atención a las dimensiones precisas y orientación exacta de los diferentes segmentos. Las restricciones en el bosquejo bidimensional crean un perfil más preciso para el modelador de sólidos.

6. ¿Cuáles son los tipos diferentes de restricciones geométricas?

- Coincidentes, obliga a que coincidan dos puntos.
- Concéntrica, hace coincidentes los centros de arcos o círculos.
- Punto en la línea, obliga un punto a que se encuentre en una línea.
- Horizontal/vertical, obliga una línea a ser horizontal/vertical.
- Tangente, hace una línea, un círculo, o un arco tangente a otra curva.
- Colineal, obliga una línea a ser colineal con otra línea.
- Paralela, obliga una línea a ser paralela a otra línea.
- Perpendicular, obliga una línea a ser perpendicular a otra línea.
- Simétrica, hace dos puntos simétricos a través de una línea central.

7. Estudie la siguiente figura inicial, enumere cada segmento de la misma e indique qué restricciones geométricas son necesarias establecer para obtener la figura final.



Solución:

- 1 paralelo con 7.
- 2 horizontal.
- 2 paralelo con 6.
- 3 paralelo con 5.
- 4 perpendicular con 5.
- 7 perpendicular con 8.

8. ¿Qué son las restricciones asociativas?

Son restricciones que se emplean para controlar la forma de un bosquejo de perfil mediante relaciones geométricas.

9. ¿Qué son las restricciones dimensionales?

Son las medidas que se utilizan para controlar el tamaño o la posición de entidades en un bosquejo.

10. ¿En qué consiste el uso de arreglos para crear geometrías sofisticadas?

Un método para crear copias idénticas múltiples de un rasgo en un modelo es crear un conjunto de rasgos, que en ocasiones se denomina patrón de rasgos. Un arreglo de éstos toma un rasgo, llamado rasgo maestro, y se colocan copias de él en el modelo con un espaciamiento especificado.

Ir a la
autoevaluación

Unidad 5. PROYECCIÓN ORTOGONAL Y REPRESENTACIÓN EN VISTAS MÚLTIPLES

1. ¿Qué es la proyección ortogonal?

Es el proceso mediante el cual se crea la imagen de un objeto en un plano de observación mediante rayos perpendiculares desde el objeto a ese plano.

2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar imágenes pictóricas, como imágenes isométricas, para la representación gráfica de un objeto?

Ventajas: las imágenes pictóricas de un objeto ofrecen la ventaja de transmitir rápidamente sus aspectos tridimensionales desde una sola vista. Incluso las personas que no tienen un fondo técnico puede comprender fácil y rápidamente las imágenes.

Desventajas: las representaciones pictóricas presentan distorsión de las longitudes reales y ángulos.

3. ¿Qué es una representación en vistas múltiples?

Una representación en vistas múltiples muestra en un plano varias imágenes del mismo objeto, cada una vista desde una dirección diferente.

Para definir completamente la geometría tridimensional de un objeto, es necesario representarlo en múltiples vistas, esto significa que debe haber un plano de visualización para cada una de las vistas. La especificación de la ubicación y la orientación de cada uno de los planos de visualización adicionales debe realizarse de manera estandarizada para que las imágenes bidimensionales se puedan extraer fácilmente del objeto. Además, las múltiples imágenes bidimensionales deben contener suficiente información para que la imagen tridimensional original se pueda volver a crear a partir de ellos.

4. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar una presentación en vistas múltiples para la representación gráfica de un objeto?

Ventajas: el observador podrá ver varias vistas del mismo objeto al mismo tiempo en una sola hoja de papel. Esto quiere decir, tomar un objeto 3-D y ponerlo representarlo en 2 dimensiones en una hoja de papel.

Desventajas: los dibujos bidimensionales no son fáciles de entender visiblemente. La ubicación de cada vista es fundamental para definir correctamente el objeto. Varias imágenes 2-D deben contener suficiente información para que la imagen 3-D original pueda ser recreada a partir de ellos.

5. ¿Cuáles son las vistas estándar (o principales)?

Todas las seis vistas representadas por la caja de cristal son: frontal, superior, lateral izquierda, lateral derecha, inferior, y posterior.

6. ¿Cuál es la configuración preferida?

Generalmente se utilizan tres vistas para esta configuración, y son: la vista frontal, superior, y lateral derecha.

7. ¿Cuándo se deben utilizar líneas ocultas?

Las líneas ocultas se utilizan para enfatizar la geometría invisible de un objeto. Las líneas ocultas también se utilizan para reducir la necesidad de crear vistas adicionales.

8. ¿Cuándo no se deben mostrar líneas ocultas?

Las líneas ocultas deben usarse para agregar claridad a un dibujo. Sin embargo, también agregando muchas líneas ocultas se puede crear un dibujo complejo y confuso. Si este es el caso, sería mejor crear

Índice

Primer bimestre

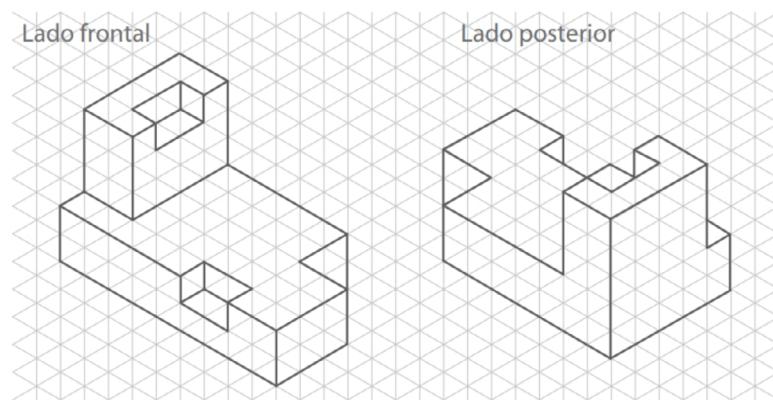
Segundo bimestre

Solucionario

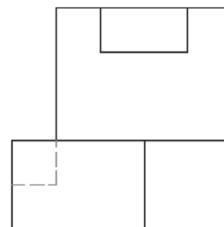
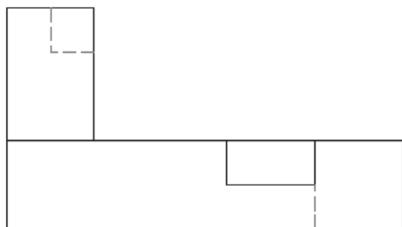
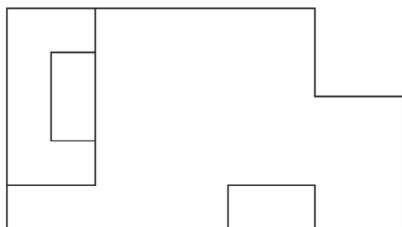
Referencias bibliográficas

vistas adicionales. Por lo general, no es una buena idea crear líneas ocultas de diferentes características geométricas de modo que las líneas ocultas se crucen entre sí, o se acerquen demasiado la una de la otra.

9. A partir del siguiente pictórico isométrico obtenga las múltiples vistas que se requieren en la configuración preferida.



Solución:



Índice

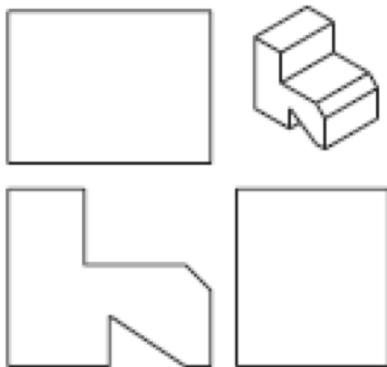
Primer bimestre

Segundo bimestre

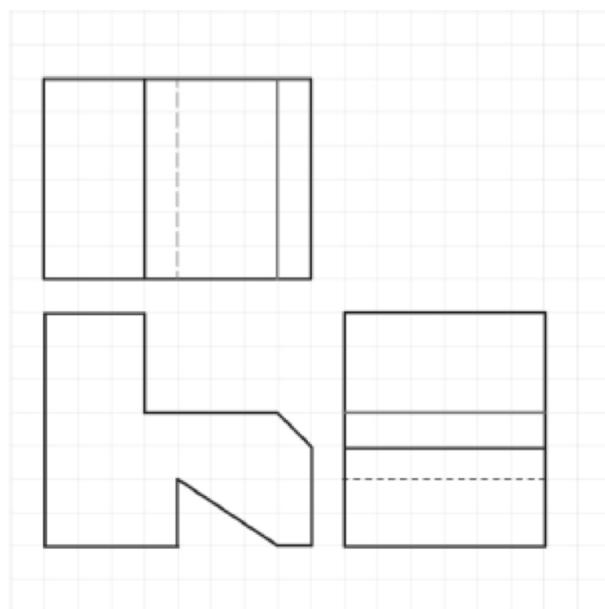
Solucionario

Referencias bibliográficas

10. Cada conjunto de dibujos en vistas múltiples que se muestra a continuación, junto al pictórico, puede tener líneas visibles y ocultas faltantes. Agregue las líneas faltantes al dibujo.



Solución:



Ir a la
autoevaluación

Unidad 6. DIBUJOS PICTÓRICOS

1. ¿Por qué son útiles los dibujos pictóricos?

Los dibujos pictóricos nos ayudan a visualizar, pero también son importantes cuando intentamos ensamblar piezas en mecanismos o necesitamos comprar piezas de repuesto para algunas herramientas (dibujos de manuales de usuario de equipos y herramientas).

2. ¿Por qué no se deben utilizar dibujos pictóricos como dibujos de trabajo para producir partes?

Los dibujos pictóricos se utilizan principalmente como ayuda de visualización, nunca como dibujos de trabajo a partir del cual se produce una pieza.

3. ¿Qué es un dibujo axonométrico?

Dibujo en el que los tres ejes tridimensionales en un objeto se pueden ver, con el factor de escala constante en cada dirección. Suele ser que un eje se muestre vertical.

4. ¿Qué es un dibujo isométrico?

Dibujo axonométrico en el que el factor de escala es el mismo para los tres ejes.

5. ¿Cuáles son las diferencias entre dibujos isométricos y oblicuos?

Los dibujos isométricos tienen tres planos de proyección iguales. Los dibujos oblicuos muestran una cara en el plano del papel y la tercera dimensión se aleja en un ángulo con respecto a la cara frontal.

6. ¿De qué manera no es realista un dibujo oblicuo?

Una desventaja de los dibujos oblicuos es que tienden a distorsionarse y a parecer alargados porque no son una “verdadera proyección” a pesar de que son dimensionalmente correctos.

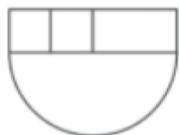
7. ¿Cuáles son las diferencias entre dibujos isométricos y en perspectiva?

Las perspectivas incorporan el concepto de puntos de fuga para producir la forma tridimensional de un objeto en el plano del papel o la pantalla de la computadora. Los dibujos isométricos tienen tres planos de proyección iguales.

8. ¿Cuándo se deben utilizar dibujos en perspectiva en vez de dibujos axonométricos?

Los dibujos en perspectiva son de los dibujos más realistas que una persona puede crear. Alguien con mucha habilidad puede crear un dibujo en perspectiva que aparente ser tan detallado como una fotografía. Debido a su detalle realista, utilizar dibujos en perspectiva para hacer presentaciones a clientes o inversores, puede ser beneficioso.

9. De las siguientes vistas presentadas a continuación, obtenga el dibujo isométrico. Puede utilizar cualquier software de dibujo, y cualquier dimensión para el trazo siempre que se conserven las proporciones de las vistas.



Índice

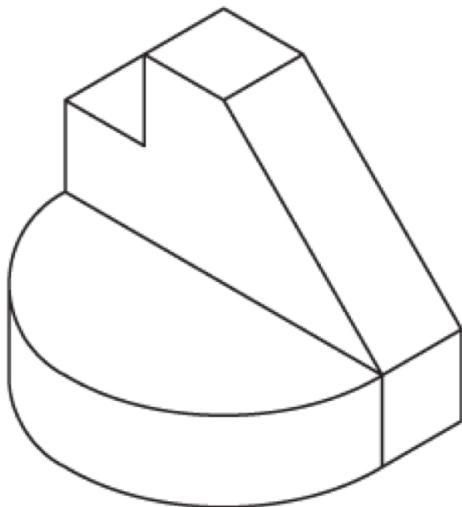
Primer bimestre

Segundo bimestre

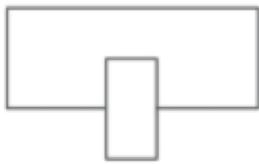
Solucionario

Referencias bibliográficas

Solución:



10. De las siguientes vistas presentadas a continuación, obtenga el pictórico oblicuo. Puede utilizar cualquier software de dibujo, y cualquier dimensión para el trazo siempre que se conserven las proporciones de las vistas.



Índice

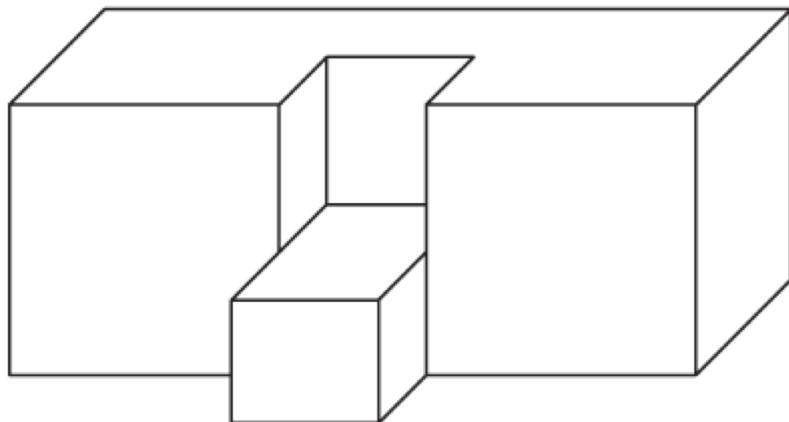
Primer
bimestre

Segundo
bimestre

Solucionario

Referencias
bibliográficas

Solución:



Ir a la
autoevaluación

Unidad 7. VISTAS EN CORTE

1. ¿Qué sucede con las líneas ocultas vistas en corte?

Uno de los mayores incentivos para utilizar vistas en corte es reducir el uso de líneas ocultas. Al reemplazar estas líneas ocultas con una o más vistas en corte el dibujo se clarifica en gran medida. Cuando las vistas en corte se utilizan de esta manera, ya no hay necesidad de retener las líneas ocultas y se pueden remover del dibujo.

2. ¿Cuándo se debe utilizar una vista en corte?

Algunas características pueden estar parcial o totalmente oscurecidas en las vistas estándar. El uso de las líneas ocultas puede aliviar el problema, pero demasiadas líneas ocultas pueden causar confusión.

En estos casos, es útil tener un medio para revelar el detalle del interior. Esto se hace mostrando secciones transversales, o vistas en sección, en ubicaciones importantes.

3. Defina el corte por plano

Vista en corte producida cuando se utiliza un solo plano de corte para cortar hipotéticamente un objeto completamente en dos piezas.

4. Defina el corte por planos paralelos

Vista en corte producida por un plano de corte escalonado que se utiliza para cortar hipotéticamente un objeto por completo en dos piezas. Se emplean diferentes porciones del plano para revelar los detalles interiores de rasgos diferentes de interés.

5. ¿Cuándo se debe utilizar un medio corte?

Cuando un objeto es simétrico con respecto a un plano o eje.

6. ¿Cuándo se debe utilizar una sección local?

Cuando la porción que necesita ser mostrada es demasiado pequeña respecto del dibujo completo y no amerita realizar un corte de toda la figura.

7. ¿Cuándo se debe utilizar un corte por planos paralelos en vez de un corte por un plano?

Las secciones desplazadas se pueden considerar como modificaciones de secciones completas. Una sección desplazada permite que múltiples funciones, que normalmente requieren múltiples vistas de sección para que sean capturados en una sola vista.

8. ¿Qué es una sección desplazada?

Vista en corte producida cuando se utiliza un plano de corte para remover hipotéticamente una rebanada infinitesimalmente delgada de un objeto para su observación.

9. ¿Qué es una sección girada?

Vista en corte producida cuando se utiliza un plano de corte para crear hipotéticamente una rebanada infinitesimalmente delgada en un objeto, que se gira 90 grados, para su observación.

10. ¿Cuándo se deben utilizar secciones giradas o desplazadas en vez de cortes por un plano o por planos paralelos?

En ciertos casos, es conveniente utilizar una sección desplazada en lugar de una sección completa. Una sección desplazada ofrece la conveniencia de mostrar solo las nuevas superficies creadas mediante un plano de corte sin la complejidad de mostrar las superficies restantes en un objeto. Las secciones giradas se crean de manera similar a la creación de secciones desplazadas, con la diferencia.

Ir a la
autoevaluación

Unidad 8. DIMENSIONAMIENTO

1. Liste al menos cuatro reglas fundamentales para el dimensionamiento.

- Cada dimensión deberá tener una tolerancia.
- El dimensionamiento y la asignación de tolerancias deben estar completos de manera que haya una comprensión total de la característica de cada rasgo.
- Se debe mostrar cada dimensión necesaria de un producto final. No se deben proporcionar más dimensiones que las necesarias para la definición completa.
- El dibujo debe definir una parte sin especificar los métodos de manufactura.

2. ¿Defina el dimensionamiento en cadena?

Sistema de dimensionamiento en donde los rasgos se dimensionan unos desde otros en vez de desde un origen.

3. ¿Defina el dimensionamiento en la línea base?

Sistema de dimensionamiento en donde cada rasgo está dimensionado desde el mismo origen.

4. ¿Qué es una línea de dimensión?

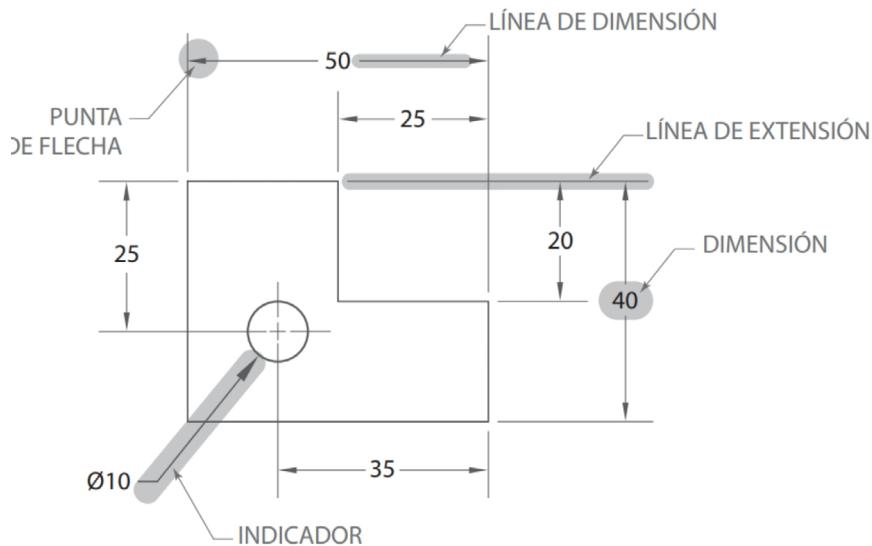
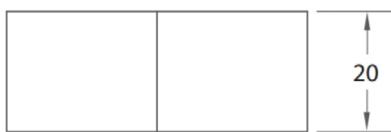
Línea delgada, oscura, y continua que termina en cada extremo con puntas de flecha.

5. ¿Qué es una línea de extensión?

Línea delgada, oscura, y continua que se extiende desde un punto en un objeto, perpendicular a una línea de dimensión.

6. ¿Cuáles son los tipos de líneas correctos y la oscuridad para líneas de dimensión, líneas de extensión, e indicadores?

- Línea de dimensión: línea delgada, oscura, y continua que termina en cada extremo con puntas de flecha. El valor de una dimensión suele mostrarse en el centro de la línea de dimensión.
- Línea de extensión: línea delgada, oscura, y continua que se extiende desde un punto en un objeto, perpendicular a una línea de dimensión. Las líneas de extensión se utilizan para indicar la extensión de una superficie o de un punto hasta una ubicación de preferencia fuera del contorno de la parte. Debe haber un espacio libre entre las líneas de extensión y las líneas visibles de manera que la persona que lea el dibujo pueda distinguir entre la parte y las dimensiones que la describen.
- Indicador: línea delgada, oscura y continua que termina en una punta de flecha en un extremo y en una dimensión, nota, o símbolo en el otro. Los indicadores se utilizan para dirigir una dimensión, nota, o símbolo al lugar propuesto en un dibujo.



7. Cuando se da un dibujo de dos vistas de un bloque rectangular simple, ¿qué dimensiones se necesitan?

Solo se necesitan tres dimensiones para definir completamente el objeto (longitud, altura y profundidad).

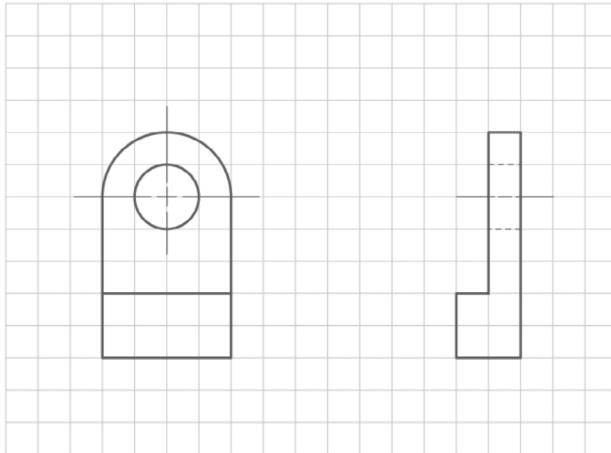
8. ¿Qué es dimensionamiento en el contorno?

Las dimensiones deben aparecer solo una vez en un dibujo. Además, cada dimensión debe colocarse en la vista donde se muestra mejor la forma del contorno. A esto se conoce como regla de contorno o acotación de contorno.

9. ¿Cuáles son los símbolos estándar para el diámetro, el radio?

Los círculos se dimensionan mediante sus diámetros, usando el símbolo Ø, y los arcos son dimensionados mediante su radio con el símbolo R.

10. Bosqueje las dimensiones necesarias para definir por completo el objeto que se muestra a continuación, evitando la redundancia.



Índice

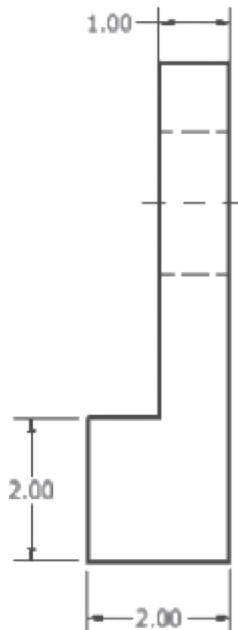
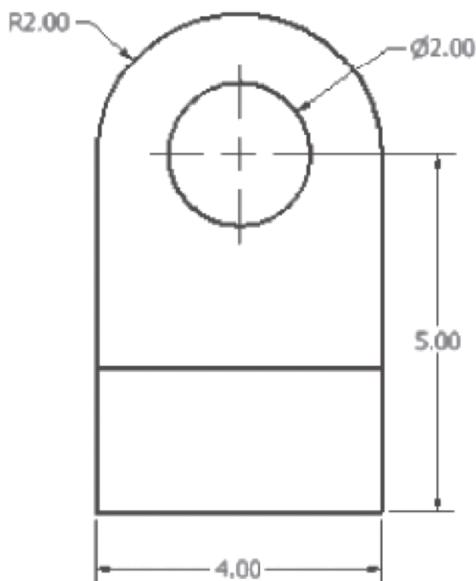
Primer
bimestre

Segundo
bimestre

Solucionario

Referencias
bibliográficas

Solución:



Ir a la
autoevaluación

Unidad 9. DIBUJOS DE TRABAJO

1. ¿Cuál es el ciclo de desarrollo de productos que motiva a mantener la formalidad en los dibujos de trabajo?

- Diseño.
- Fabricación.
- Inspección.
- Montaje.

2. ¿Cuál es la finalidad de un recuadro en un dibujo de ingeniería formal?

Un recuadro es un marco impreso o un contorno en el que se crea un dibujo. Los recuadros de dibujo suelen ser exclusivos de la empresa que produce el dibujo, pero siguen un formato similar y contienen el mismo tipo de información.

3. ¿Qué tipo de información suele incluirse en un recuadro de un dibujo?

- Margen.
- Cuadrícula de ubicación.
- Cuadro principal de título.
- Cuadro secundario de título.

4. ¿Qué consideraciones se deben hacer al seleccionar un tamaño de hoja para un dibujo?

La mayoría de los dibujos de trabajo deben imprimirse para facilitar su visualización, tal vez por un maquinista tratando de hacer la pieza en un taller, un contratista examina el dibujo en preparación para una oferta, o un grupo de ingenieros sentados alrededor de una mesa de conferencias revisando el diseño. Cuando un dibujo de trabajo se imprime en su tamaño previsto, debe ser legible.

5. ¿Qué consideraciones se necesitan hacer al seleccionar la escala para un dibujo?

El tamaño de la hoja y la escala del objeto deben seleccionarse para que el área reservada para mostrar la geometría del objeto esté despejada, incluso después de que se añadan las dimensiones.

6. ¿Cuáles son los tamaños de hojas y sus dimensiones?

- A4: 297 mm × 210 mm
- A3: 420 mm × 297 mm
- A2: 594 mm × 420 mm
- A1: 840 mm × 594 mm
- A0: 1188 mm × 840 mm

7. Liste tres maneras en que difieren los dibujos de manufactura de los dibujos de construcción.

- Los diseños mecánicos se desarrollan para la producción en masa.
- Los proyectos de construcción suelen ser específicos del lugar. Los productos mecánicos son fabricado y enviado a varios lugares en todo el mundo.
- Los proyectos de construcción suelen ser a gran escala. Los productos manufacturados son relativamente pequeños en comparación con los proyectos de construcción.

8. ¿Cuáles son los tres tipos de escalas utilizadas en ingeniería?

- Escala de ingeniero.
- Escala métrica.
- Escala de arquitecto.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

9. ¿Qué son las vistas en planta, de perfil, y de elevación?

Las vistas en planta se hacen desde un punto de vista sobre el “objeto”. Por tanto, las vistas en planta pueden ser consideradas como vistas superiores, como el plano de un edificio.

Las vistas de perfil muestran el edificio o proyecto desde el frente o el lateral. Es decir, son vistas donde la parte superior de la estructura se ve como un borde.

Las vistas de elevación son dibujos que muestran diferencias de elevación en una estructura. Dado que los cambios de elevación se pueden ver en cualquier vista donde la parte superior sea un borde, las vistas de elevación son esencialmente las mismas que las vistas de perfil.

10. ¿Qué escalas se basan en el sistema de unidades inglés?

La escala del arquitecto y la escala del ingeniero se basan en el sistema inglés de unidades.

Ir a la
autoevaluación

Índice

Primer
bimestre

Segundo
bimestre

Solucionario

Referencias
bibliográficas



5. Referencias bibliográficas

Lieu, D. Sorby, S. (2018). *Dibujo para diseño de ingeniería*. Cengage. México.

Montaño, F. (2014). *AutoCAD 2014, Guía Práctica*. Grupo Anaya Multimedia. Madrid.

Vicuña, L. (2021). *Dibujo asistido por computadora*: Universidad Técnica Particular de Loja.