

Contenido teórico-práctico para modelado con Inventor y delineación con Autocad

Alejandro Rodríguez Ortega

Isabel Seguí Verdú

Francisco Albert Gil

Nuria Aleixos Borrás

APUNTES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Alejandro Rodríguez Ortega
Isabel Seguí Verdú
Francisco Albert Gil
Nuria Aleixos Borrás

Contenido teórico-práctico para modelado con Inventor y delineación con Autocad



Colección *Apunte* http://tiny.cc/edUPV_apuntes

Autoría

Alejandro Rodríguez Ortega
Isabel Seguí Verdú
Francisco Albert Gil
Nuria Aleixos Borrás

Edición

edUPV, 2024
Ref.: 6710_01_01_01

© de los textos y las imágenes: sus autores

Si el lector detecta algún error en el libro o bien quiere contactar con los autores, puede enviar un correo a edicion@editorial.upv.es



Contenido teórico-práctico para modelado con Inventor y delineación con Autocad / edUPV

La Editorial UPV autoriza la reproducción, traducción y difusión parcial de la presente publicación con fines científicos, educativos y de investigación que no sean comerciales ni de lucro, siempre que se identifique y se reconozca debidamente a la Editorial UPV, la publicación y los autores. La autorización para reproducir, difundir o traducir el presente estudio, o compilar o crear obras derivadas del mismo en cualquier forma, con fines comerciales/lucrativos o sin ánimo de lucro, deberá solicitarse por escrito al correo edicion@editorial.upv.es

Contenido

1.	Introducción	7
	Objetivos	7
	Contextualización del entorno	7
	La Importancia de la visión espacial.....	7
	Prácticas con software de representación.....	7
2.	Objetivos de detalles.....	8
	Distribución de las sesiones prácticas.....	8
	Estructura del libro.....	9
	Conclusión	9
3.	SESIÓN 1: CAD 3D - Entorno y manejo de Inventor©.....	10
	Entorno de la aplicación.....	11
	EJERCICIO 1	11
	Introducción al modelado básico	14
	EJERCICIO 2: Cilindro	14
	EJERCICIO 3: Caja	16
	EJERCICIO 4: Piezas Sencillas	18
	EJERCICIO 5. Piezas con extrusiones múltiples.....	19
4.	SESIÓN 2: CAD 3D - Restricciones	20
	Introducción al Modelado Básico II.....	22
	EJERCICIO 1. Rombo	22
	EJERCICIO 2. Paralelogramo / Rectángulo / Cuadrado.....	25
	EJERCICIO 3. Pieza Concéntrica	28
	EJERCICIO 4. Trapecio con restricciones de Simetría e Igualdad.....	32
	EJERCICIO 5. Pieza con Tangencia.....	35
	EJERCICIO 6. Ejercicio Resumen de la sesión.....	36
5.	SESIÓN 3: CAD 3D - Planos auxiliares y Agujeros.....	41
	Introducción al Modelado Básico II.....	42
	EJERCICIO 1. Ejercicio Planos	42
	EJERCICIO 2. Pisapapeles en V	47
	EJERCICIO 3. Bateador pinball	47
	EJERCICIO 4 Pieza con Redondeos y Chaflanes	48



6.	SESIÓN 4: CAD 2D –Entorno y manejo de AutoCAD©	51
	EJERCICIO 1	53
	EJERCICIO 2	53
	EJERCICIO 3	54
	EJERCICIO 4	55
7.	SESIÓN 5: CAD 2D - Tangencias, Capas e Impresión PDF.....	57
	EJERCICIO 1	58
	EJERCICIO 2	60
	EJERCICIO 3	62
8.	SESIÓN 6: CAD 2D - Matrices, Splines y Simetría	63
	EJERCICIO 1	64
	EJERCICIO 2	67
	EJERCICIO 3	68
	EJERCICIO 4	70
9.	SESIÓN 7: CAD 3D –Ejercicios de repaso.....	72
	EJERCICIO 1	72
	EJERCICIO 2	74
	EJERCICIO 3	77
10.	SESIÓN 8: CAD 3D - Revoluciones y acotación avanzada de bocetos	82
	EJERCICIO 1	82
	EJERCICIO 2	83
	EJERCICIO 3	85
	EJERCICIO 4	87
11.	SESIÓN 9: CAD 3D - Patrones	89
	EJERCICIO 1. Ejercicio de Patrones rectangulares y circulares	89
	EJERCICIO 2. Ejercicio de Patrones circulares.....	91
	EJERCICIO 3	92
	EJERCICIO 4	93
	EJERCICIO 5	95
12.	SESIÓN 10: CAD 2D – Representación normalizada de piezas de ingeniería	97
	EJERCICIO 1 Repaso modificación capas e impresión.....	98
	EJERCICIO 2	99

13.	SESIÓN 11: CAD 2D - Representación normalizada de piezas de ingeniería II.....	104
	EJERCICIO 1	104
	EJERCICIO 2	107
	EJERCICIO 3	110
14.	SESIÓN 12: CAD 2D - Representación normalizada de piezas de ingeniería III.....	113
	EJERCICIO 1	113
	EJERCICIO 2	116
15.	Autoevaluación - Rúbrica	119
16.	Anexo I: Otras prácticas con Inventor©	120
	EJERCICIO 1	120
	EJERCICIO 2	121
17.	Anexo II: Otras prácticas con AutoCAD©	122
	EJERCICIO 1	122
	EJERCICIO 2	124



1. Introducción

La Ingeniería Gráfica es una disciplina básica para la formación de ingenieros en diversos campos, como la ingeniería industrial y organización, la ingeniería química y la ingeniería de energía. En este contexto, la visión espacial y el manejo de software de representación gráfica como Autodesk AutoCAD® y Autodesk Inventor® juegan un papel crucial. Este libro está diseñado para proporcionar una comprensión profunda y práctica de estos elementos fundamentales.

Objetivos

El principal objetivo de este libro es formar a los futuros ingenieros en el conocimiento y la utilización de técnicas y herramientas que permitan la representación gráfica y la modelización de elementos en el ámbito de la ingeniería. Esto incluye el estudio de los sistemas de representación, la capacitación de los estudiantes para la interpretación y realización de dibujos de ingeniería, y el uso del ordenador como herramienta de creación de objetos y piezas industriales. Este enfoque integral asegura que los estudiantes adquieran competencias fundamentales para su desarrollo profesional.

Contextualización del entorno

En el entorno industrial moderno, es fundamental conocer, comprender y manejar el lenguaje y las técnicas de representación gráfica para resolver diversos problemas y realizar actividades de diseño. El conocimiento de los recursos gráficos es esencial para transmitir ideas y propuestas, facilitando así la comunicación técnica. La amplia implantación de sistemas de diseño asistido por ordenador en la industria subraya la importancia de este conocimiento. Por ello, este libro incorpora el aprendizaje de herramientas de delineación 2D y modelado 3D, preparando a los estudiantes para enfrentarse a los desafíos reales en el ámbito profesional.

La importancia de la visión espacial

La visión espacial es una habilidad cognitiva que permite comprender y manipular objetos en tres dimensiones. Esta capacidad es esencial, ya que facilita la interpretación y creación de planos y modelos tridimensionales, lo que a su vez mejora la precisión y eficiencia en el diseño y la fabricación de productos. La visión espacial no sólo permite visualizar componentes y ensamblajes complejos, sino que también es primordial para la resolución de problemas y la innovación en el diseño.

En el ámbito de la ingeniería, la visión espacial se desarrolla a través de la práctica constante y el uso de herramientas gráficas avanzadas. Los ejercicios de modelado y dibujo técnico ayudan a los estudiantes a mejorar esta habilidad, preparándolos para el futuro. Además, la capacidad de visualizar en 3D es indispensable para comprender cómo interactúan las diferentes partes de un sistema, lo cual es esencial para la ingeniería de procesos y la optimización de sistemas complejos.

Prácticas con software de representación

El uso de software de representación gráfica es una parte integral de la formación en Ingeniería Gráfica. Estos programas permiten a los estudiantes crear modelos precisos y detallados de componentes y sistemas, facilitando la comprensión y el análisis de diseños complejos. Entre los programas más utilizados en este ámbito se encuentran Autodesk AutoCAD® y Autodesk Inventor®, cada uno con características y aplicaciones específicas que complementan el aprendizaje de los estudiantes.



AutoCAD® es un programa de diseño asistido por computadora (CAD) desarrollado por Autodesk®, reconocido por su versatilidad en la creación de dibujos técnicos en 2D y 3D. Su interfaz intuitiva y funciones de edición lo hacen esencial para los ingenieros, permitiéndoles dibujar y modificar planos y comprender mejor la geometría de los objetos.

Inventor®, también desarrollado por Autodesk®, se enfoca en el modelado en 3D para el diseño, renderización y simulación de productos. Es ideal para crear modelos tridimensionales complejos, visualizar y analizar diseños, y realizar prototipos digitales y pruebas virtuales, lo que reduce el tiempo y los costos en el desarrollo de productos.

2. Objetivos de detalles

Este libro tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje completa y práctica en el uso de AutoCAD® e Inventor®. A través de una serie de ejercicios y proyectos, los alumnos desarrollarán las habilidades necesarias para abordar desafíos de diseño en el ámbito profesional.

Los objetivos específicos del libro incluyen:

1. Desarrollar la visión espacial: a través de ejercicios de modelado 3D de piezas, los estudiantes mejorarán su capacidad para visualizar y manipular objetos en tres dimensiones.
2. Familiarizarse con Autodesk AutoCAD®: los alumnos aprenderán a utilizar las funciones básicas y avanzadas de AutoCAD® para crear y editar dibujos técnicos.
3. Dominar Autodesk Inventor®: mediante prácticas de modelado y simulación, los estudiantes adquirirán habilidades en el uso de Inventor® para el diseño de productos y sistemas complejos.
4. Integrar el conocimiento gráfico: los ejercicios están diseñados para integrar el conocimiento de geometría, matemáticas y física con las habilidades gráficas, proporcionando una comprensión integral del diseño ingenieril.
5. Preparar para el entorno profesional: al completar las prácticas, los estudiantes estarán mejor preparados para utilizar herramientas CAD en su futura carrera profesional, aplicando los conocimientos adquiridos en proyectos reales.

Distribución de las sesiones prácticas

Las prácticas de CAD 3D se realizan con Inventor® y las prácticas de CAD 2D se realizan con AutoCAD®. Esta estructura permite a los estudiantes familiarizarse primero con cada herramienta antes de profundizar en sus capacidades avanzadas y aplicarlas en proyectos integradores.

Las prácticas se distribuyen de la siguiente manera:

- Sesión práctica 1: CAD 3D - Entorno y manejo de Inventor®
- Sesión práctica 2: CAD 3D - Restricciones
- Sesión práctica 3: CAD 3D - Planos auxiliares y Agujeros
- Sesión práctica 4: CAD 2D - Entorno y manejo de AutoCAD®
- Sesión práctica 5: CAD 2D - Tangencias, Capas e Impresión PDF
- Sesión práctica 6: CAD 2D - Matrices, Splines y Simetría
- Sesión práctica 7: CAD 3D - Ejercicios de repaso
- Sesión práctica 8: CAD 3D - Revoluciones y acotación avanzada de bocetos

- Sesión práctica 9: CAD 2D - Patrones
- Sesión práctica 10: CAD 2D - Representación normalizada de piezas de ingeniería
- Sesión práctica 11: CAD 2D - Representación normalizada de piezas de ingeniería II
- Sesión práctica 12: CAD 2D - Representación normalizada de piezas de ingeniería III

Estructura del libro

El libro está dividido en varias secciones, cada una enfocada en diferentes aspectos del diseño gráfico y el uso de software CAD. A continuación, se presenta una descripción general de las secciones:

1. **Prácticas con Autodesk Inventor®:** esta sección se centra en el modelado paramétrico. Los estudiantes aprenderán a crear piezas en 3 dimensiones con bocetos, restricciones, acotación, extrusiones, agujeros, simetría, patrones y revoluciones.
2. **Prácticas con Autodesk AutoCAD®:** los ejercicios en esta sección están diseñados para familiarizar a los estudiantes con las funciones de AutoCAD®. Incluyen tareas de dibujo en 2D, principalmente, así como impresión de planos y configuración de cajetines para impresión en PDF.
3. **Autoevaluación y reflexión:** la última sección del libro está dedicada a la autoevaluación de las prácticas realizadas y la reflexión sobre el aprendizaje obtenido a partir de una rúbrica que le permite al alumno autoevaluarse en el conocimiento que va adquiriendo.

Conclusión

La Ingeniería Gráfica es una competencia fundamental para los ingenieros de todas las disciplinas. Este libro de prácticas está diseñado para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades en visión espacial y uso de software CAD 2D y 3D, preparándolos para enfrentarse al mundo profesional. Al completar este curso, los alumnos no sólo habrán adquirido conocimientos técnicos, sino que también habrán mejorado su capacidad para pensar espacialmente, resolver problemas complejos y trabajar de manera eficiente con herramientas avanzadas de diseño asistido por ordenador.



3. SESIÓN 1: CAD 3D- Entorno y manejo de Inventor©

En esta primera sesión práctica del curso de modelado 3D, nos centraremos en los aspectos fundamentales para comenzar a trabajar en el entorno de modelado tridimensional. A continuación, exploraremos los siguientes temas:

1. Entorno de la aplicación

- **Archivo Nuevo (.ipt):** aprenderemos a crear un nuevo archivo de modelo 3D en el formato adecuado.
- **Cintas de opciones:** nos familiarizaremos con las herramientas de la cinta de opciones, enfocándonos en las secciones de Modelado 3D y Boceto.
- **Menú de visualización:** usaremos el menú de visualización para ajustar y optimizar la visualización del modelo.

2. Introducción al modelado básico: aprenderemos los elementos básicos para crear los primeros elementos y piezas.

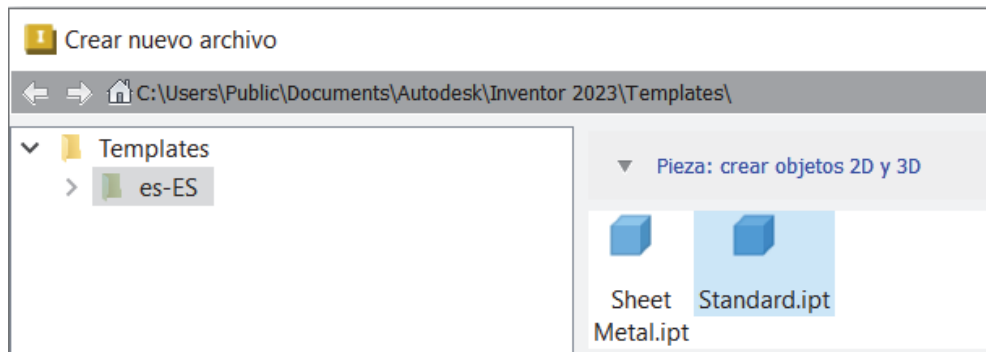
- **Bocetos simples:** iniciaremos con la creación de bocetos planos básicos que servirán de base para nuestros modelos.
- **Formas simples:** desarrollaremos habilidades para crear y manipular formas geométricas simples.
- **Orientación en el espacio:** aprenderemos a orientarnos y movernos dentro del espacio tridimensional.
- **Extrusiones básicas:** aplicaremos técnicas de extrusión para generar geometría 3D a partir de bocetos planos, añadir profundidad y detalles a nuestros modelos, aplicando tanto extrusiones positivas como negativas (o de corte).
- **Extrusiones múltiples:** experimentaremos con extrusiones múltiples para construir formas más complejas.
- **Redefinir el plano del boceto:** desplazaremos las piezas a otros planos de trabajo.

Esta sesión proporcionará las bases necesarias para realizar modelados 3D efectivos y precisos.

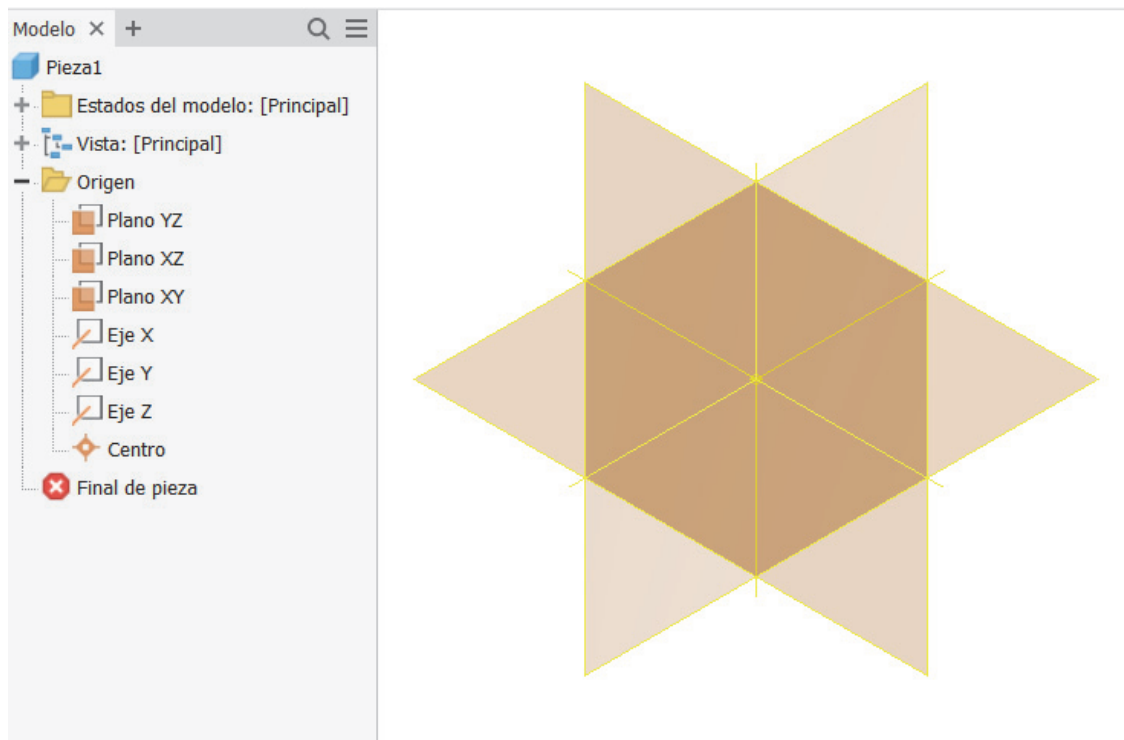
Entorno de la aplicación

EJERCICIO 1

Paso 1. Seleccionar en el menú NUEVO ARCHIVO: plantilla, ventana gráfica, herramientas de movimiento, árbol del modelo (secuencia de operaciones de modelado), elementos de origen (planos, ejes y centro)

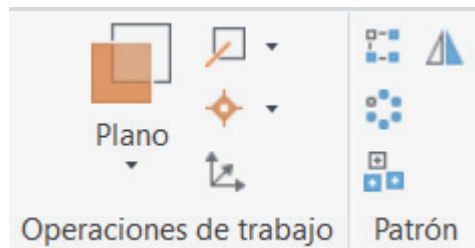
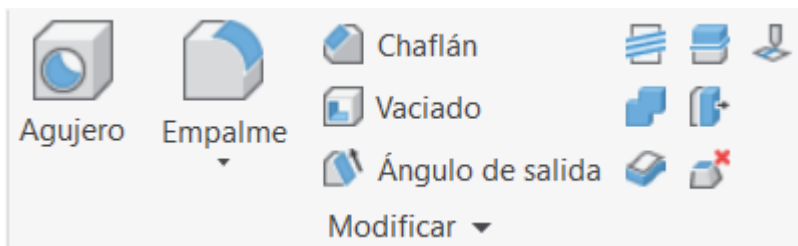
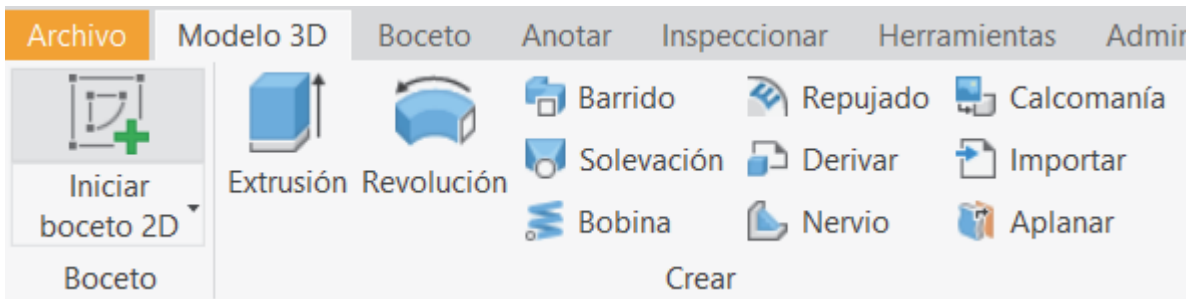


Paso 2. Visualizar los diferentes planos

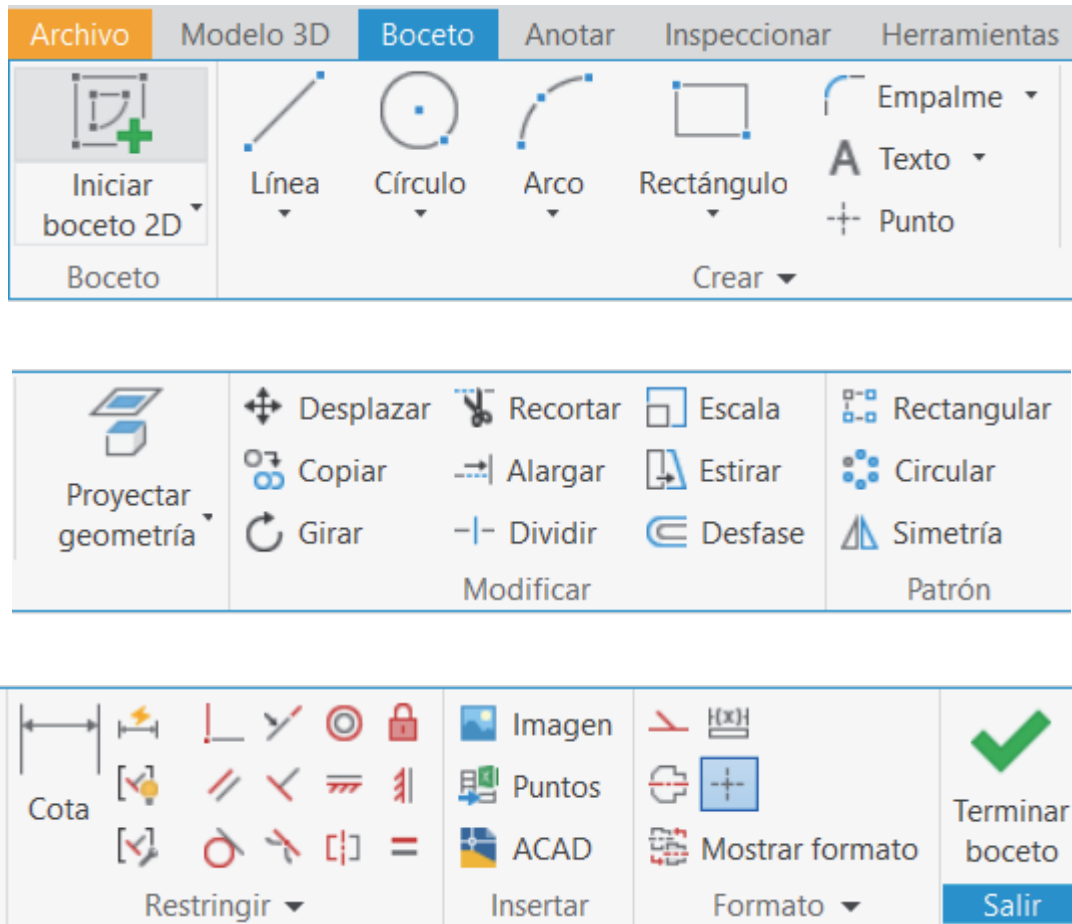




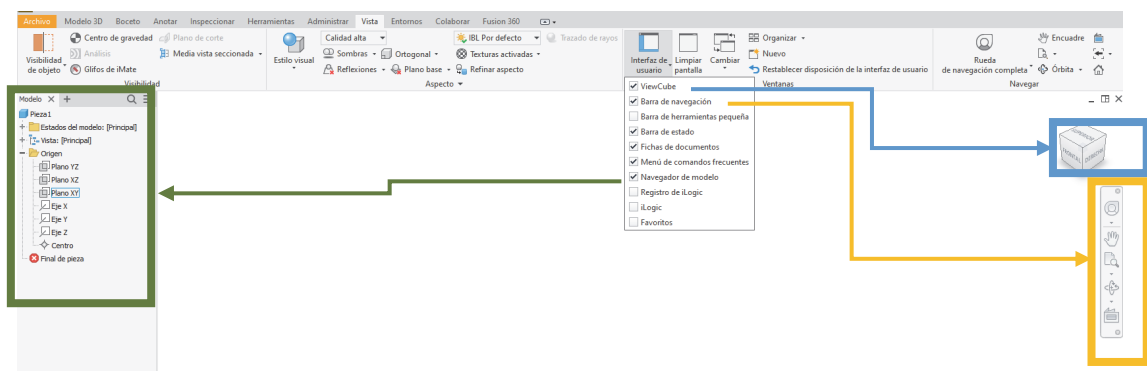
Paso 3. Visualizar las diferentes OPERACIONES DE MODELADO: operaciones de creación y modificación de modelado sólido



Paso 4. Seleccionar el menú MODO BOCETO: operaciones de dibujo 2D para la creación de perfiles (formas planas)



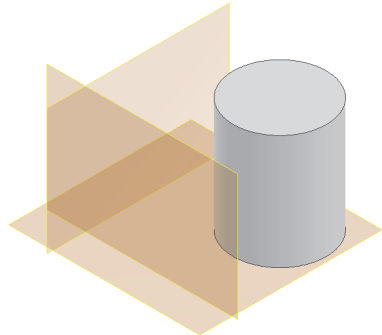
Paso 5. Seleccionar el **Menú de Visualización**



Introducción al modelado básico

EJERCICIO 2: Cilindro

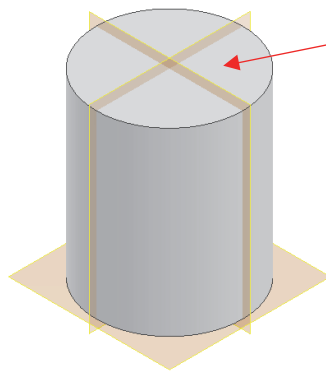
Paso 1. Centro en punto cualquiera



Objetivos de aprendizaje:

- Desenvolverse por el espacio.
- Comprender el funcionamiento de las aplicaciones de modelado.
- Manejo de bocetos y manejo del espacio.
- Creación de formas simples.

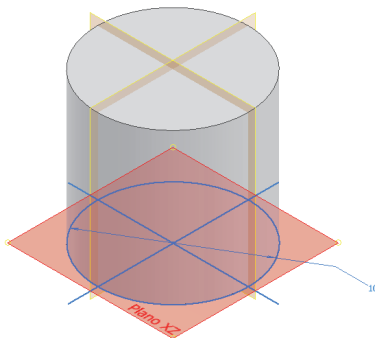
Paso 2. Centrado en los planos de origen



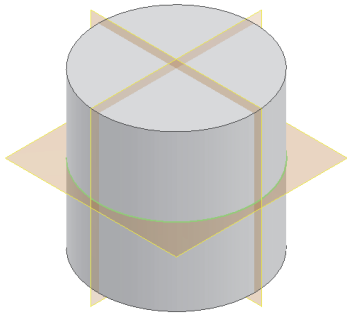
- Coincidencia del centro del círculo con el centro del origen:



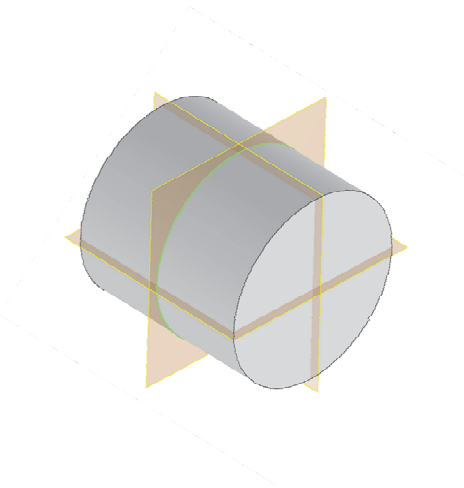
Paso 3. Con cota de diámetro (añadirla al boceto ya creado)



Paso 4. Modificar la operación de extrusión para que sea simétrica a ambos lados

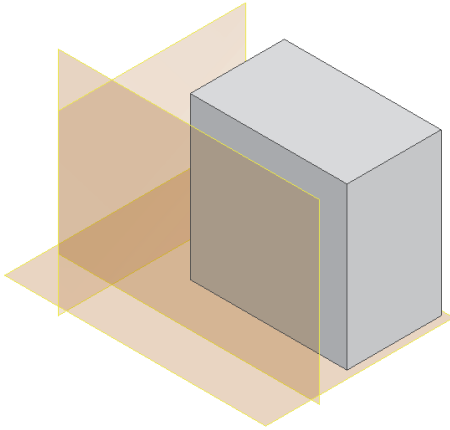


Paso 5. Redefinir el plano del boceto (permite elegir otro plano del boceto sin tener que dibujarlo de nuevo)



EJERCICIO 3: Caja

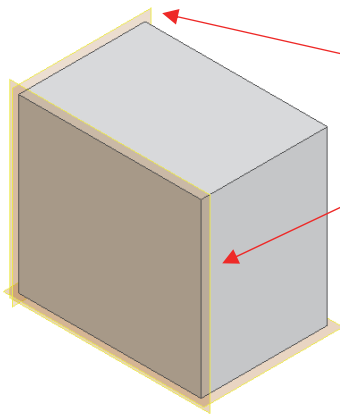
Paso 1. Vértice en punto cualquiera



Objetivos de aprendizaje:

- Desenvolverse por el espacio.
- Comprender el funcionamiento de las aplicaciones de modelado.
- Manejo de bocetos y manejo del espacio.
- Creación de formas simples.

Paso 2. Vértice en origen



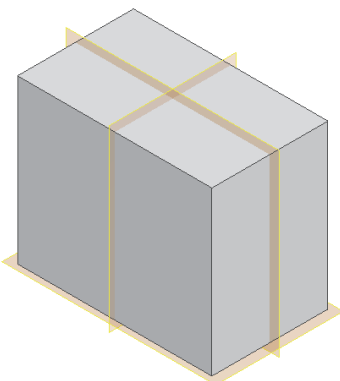
- Proyección de los planos en modo construcción.



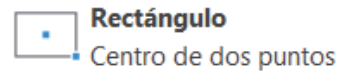
- Restricción de colinealidad de líneas.



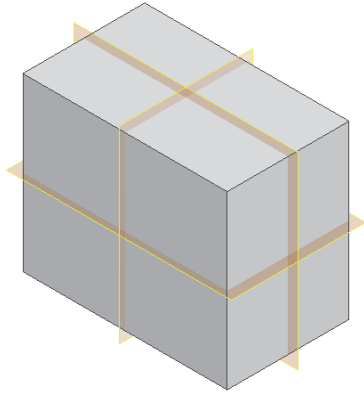
Paso 3. Centrado en los planos de origen



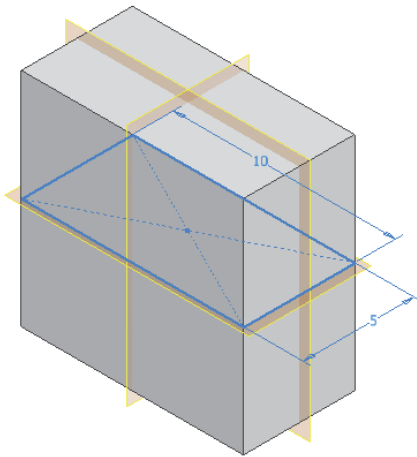
- Dibujo del rectángulo en el boceto con la opción:



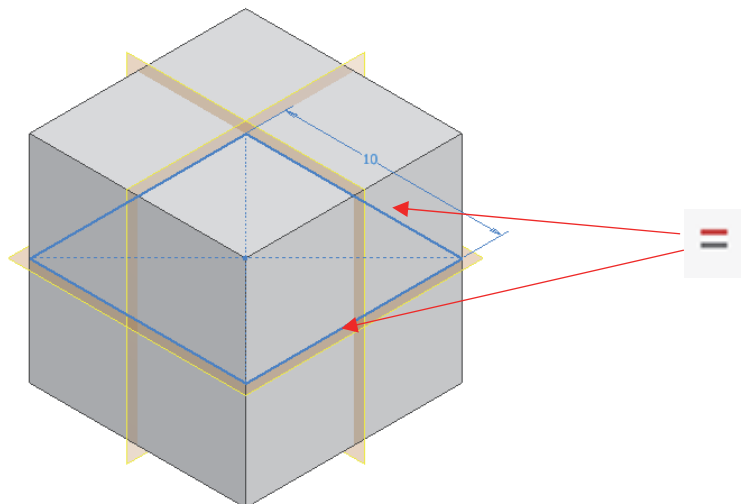
Paso 4. Modificar la operación de extrusión para que sea simétrica a ambos lados



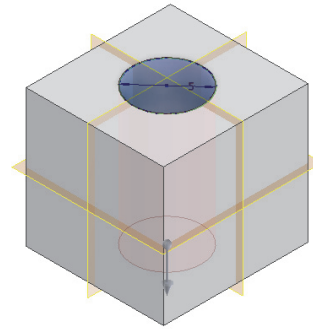
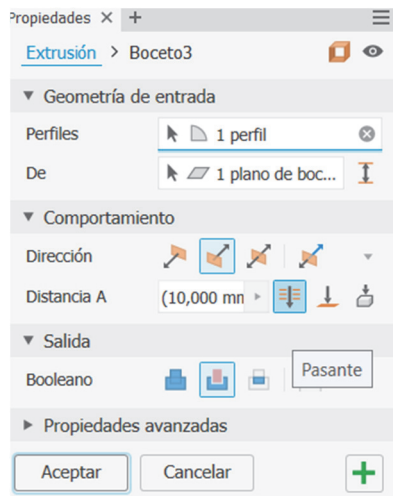
Paso 5. Para una forma rectangular añadir una cota para cada lado



Paso 6. Para una forma cuadrada acotar solo un lado y añadir una restricción de igualdad

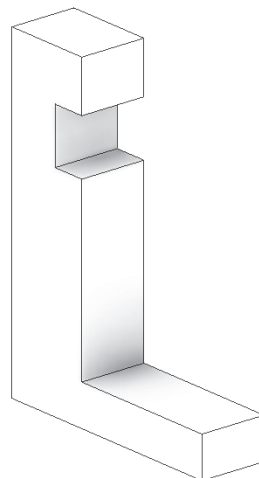
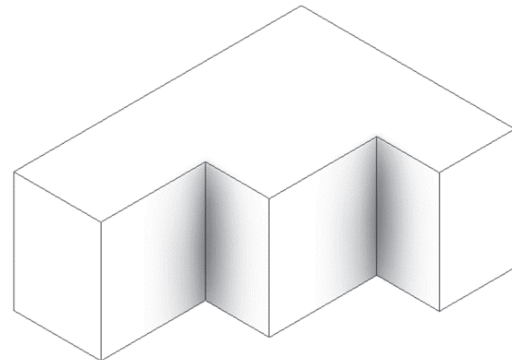
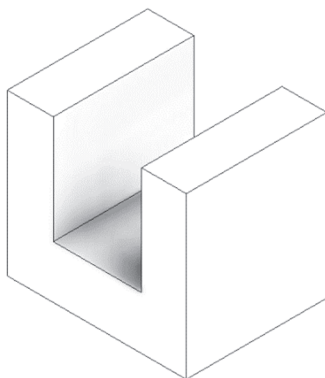


Paso 7. Creación de un boceto (círculo) en la cara superior y realizar una Extrusión negativa (probar tanto CIEGA y como PASANTE)



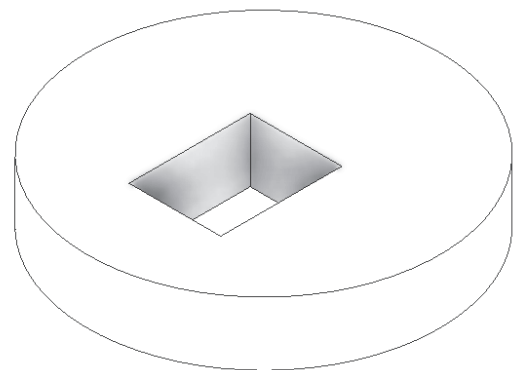
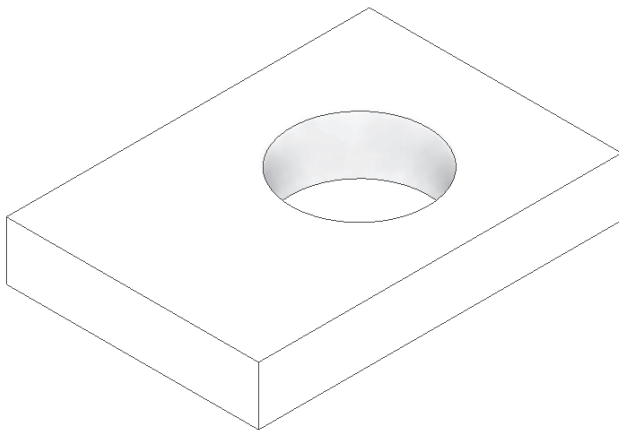
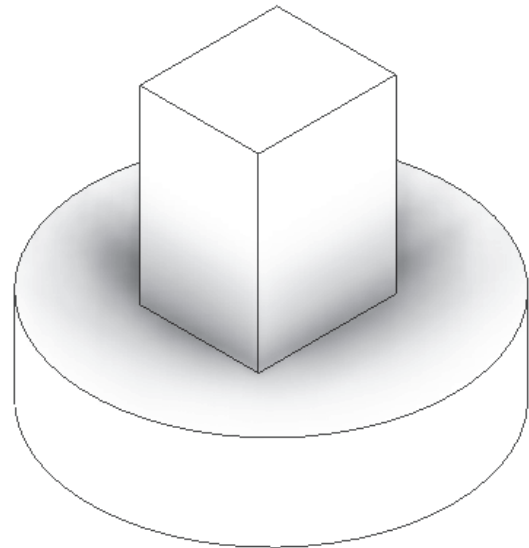
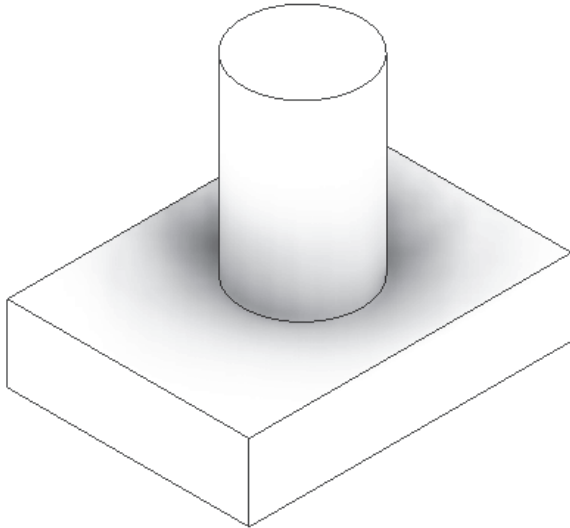
EJERCICIO 4: Piezas Sencillas

Paso 1. Modelar las siguientes piezas como extrusiones simples y jugar con restricciones básicas. Redefine los planos del boceto de las tres piezas una vez se hayan creado



EJERCICIO 5. Piezas con extrusiones múltiples

Paso 1. Modelar las siguientes piezas con extrusiones múltiples positivas y negativas



4. SESIÓN 2: CAD 3D- Restricciones

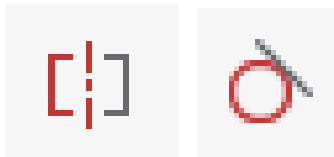
En esta sesión, profundizaremos en conceptos clave del modelado básico. Se abordarán los siguientes temas:

1. Introducción al Modelado Básico II:

- **Bocetos sencillos:** crearemos bocetos básicos para familiarizarnos con las herramientas de dibujo y edición en el entorno 3D.
- **Restricciones geométricas:** aplicaremos restricciones geométricas para definir las relaciones y comportamientos entre las entidades del boceto, asegurando que mantengan su forma y posición deseada.











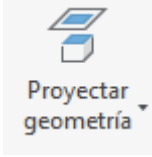



- **Restricciones de simetría y tangencia:** la restricción de simetría asegura que dos entidades geométricas (como líneas o arcos) sean simétricas respecto a una línea central. Por otro lado, la restricción de tangencia asegura que dos entidades, como un círculo y una línea, se toquen en un único punto sin cruzarse.



- **Restricciones dimensionales (Cotas):** utilizaremos cotas paramétricas para controlar el tamaño y la posición de los elementos en el boceto, permitiendo una precisión y ajuste exactos de las dimensiones.

Estos conceptos son esenciales para desarrollar modelos 3D precisos y funcionales.

RESUMEN DE LA SESIÓN

MODO BOCETO			
Restricciones	Cotas	Proyecciones	Líneas en bocetos
 Igualdad dimensión  Paralelo  Perpendicular  Coincidencia punto-punto / recta-punto  Coincidencia recta-recta  Horizontal  Vertical	<ul style="list-style-type: none"> • Lineal • Alineada • Ángulo 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyección de ejes y planos • Proyección de geometría 	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de construcción - - -  <ul style="list-style-type: none"> • Líneas de eje 
<p>F8: activa la visualización de las restricciones geométricas del boceto</p> <p>F9: desactiva su visualización</p> 			

Introducción al Modelado Básico II

Modificar CuadrilateroIrregularA.ipt, CuadrilateroIrregularB.ipt y CuadrilateroIrregularC.ipt para obtener la geometría deseada en Ejercicio 1, Ejercicio 2 y Ejercicio 4 respectivamente.

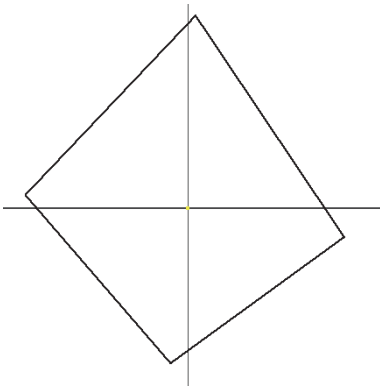
EJERCICIO 1. Rombo

Paso 1. Abrir el fichero **CuadrilateroIrregularA.ipt**

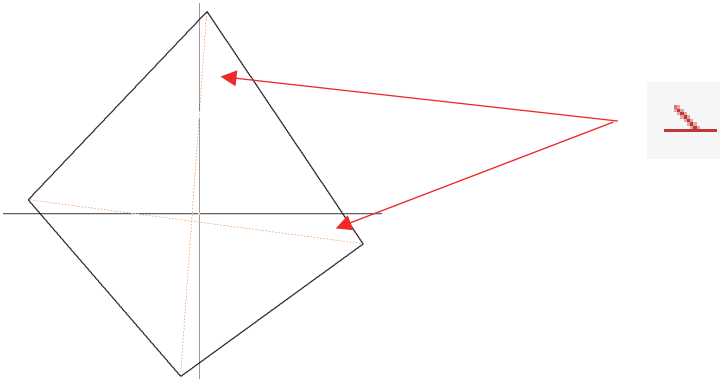


http://tiny.cc/0138_CI_A

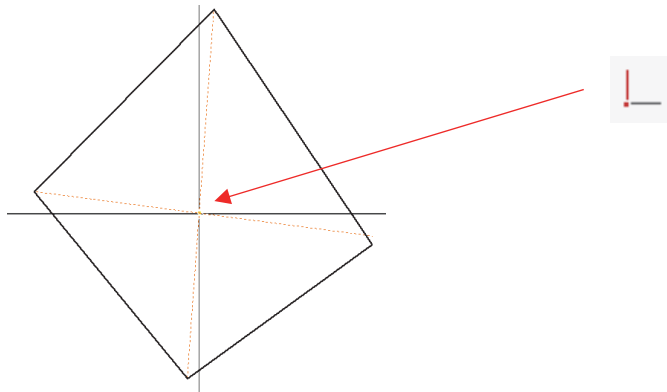
Paso 2. Cuadrilátero irregular dibujado con la herramienta línea



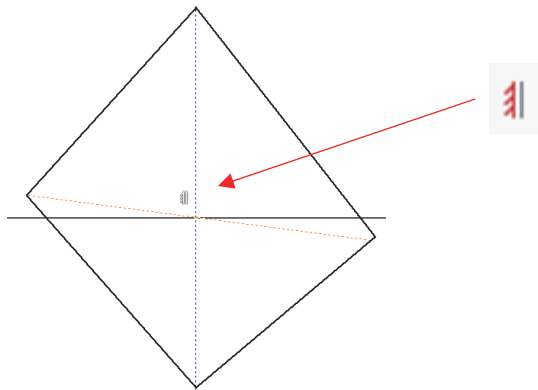
Paso 3. Diagonales dibujadas con la herramienta línea y convertidas a líneas de construcción



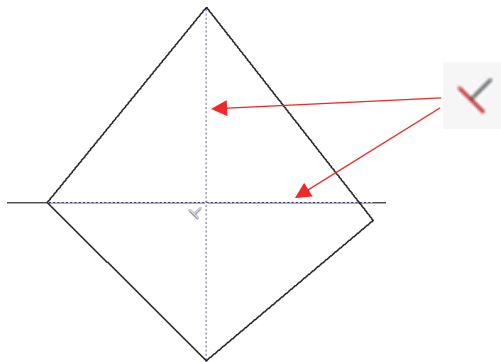
Paso 4. Restricción de coincidencia de las dos diagonales sobre el origen (recta-punto)



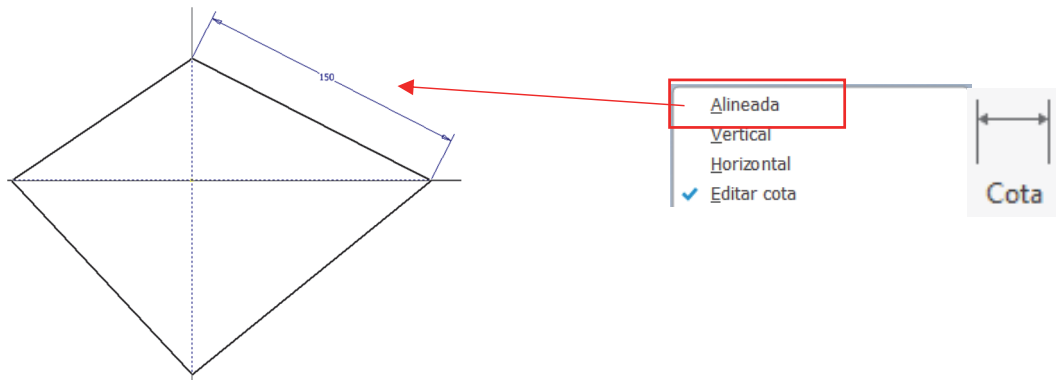
Paso 5. Restricción vertical aplicada a una diagonal



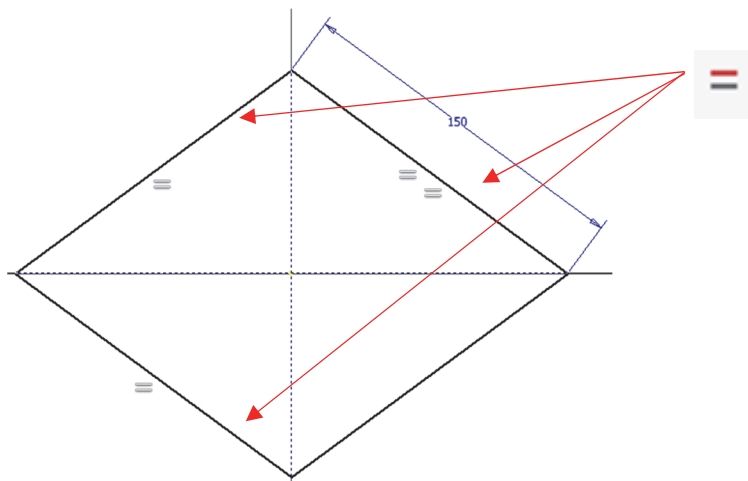
Paso 6. Restricción perpendicular entre las dos diagonales



Paso 7. Acotación de la longitud un lado con cota alineada

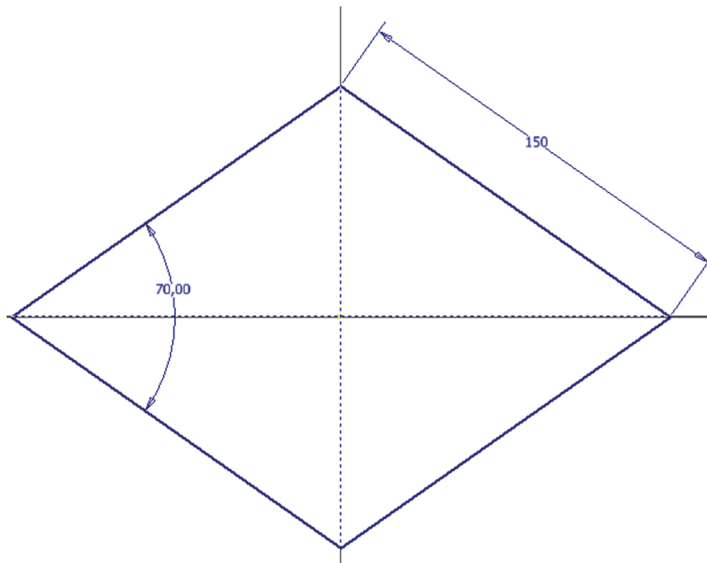


Paso 8. Restricción de igualdad aplicada a 3 lados (el otro lado automáticamente también será igual) (ROMBO)

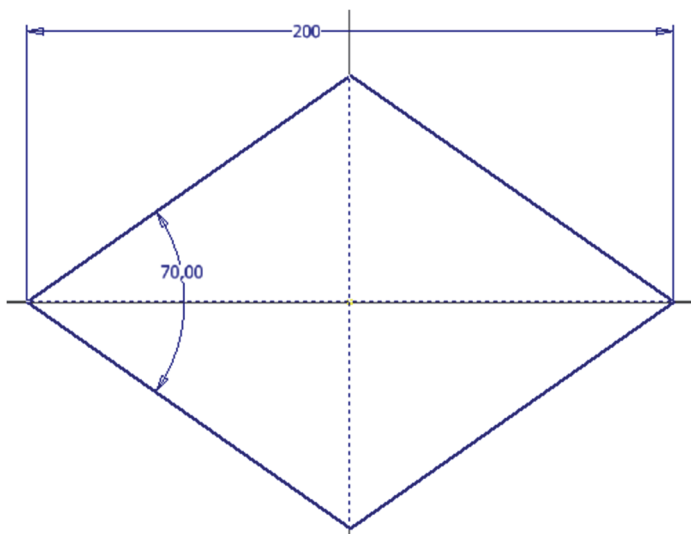


Paso 9. Cota de ángulo: el rombo queda totalmente restringido.

Modificar las cotas y comprobar que el rombo está perfectamente parametrizado (no deja de ser un rombo).



Paso 10. Cambio de la cota de longitud del lado por longitud de diagonal



EJERCICIO 2. Paralelogramo / Rectángulo / Cuadrado

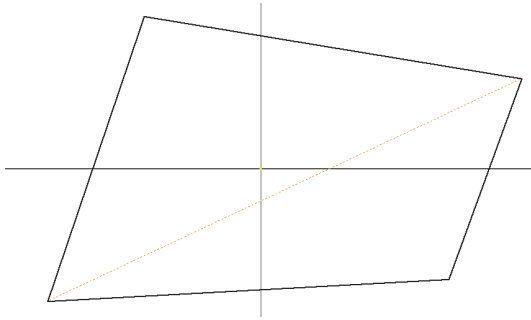
Paso 1. Abrir el fichero **CuadrilateroIrregularB.ipt**



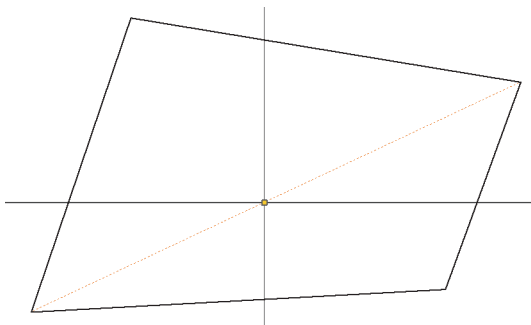
http://tiny.cc/0138_CI_B



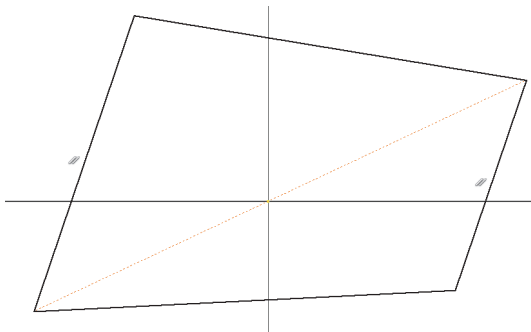
Paso 2. Diagonal dibujada con la herramienta Línea y convertida a línea de construcción



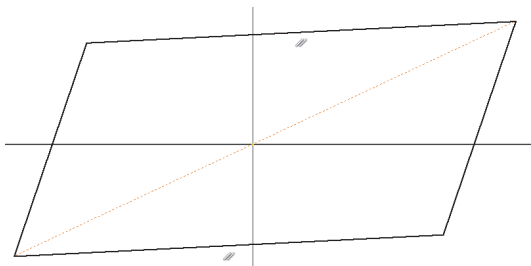
Paso 3. Restricción de coincidencia del punto medio de la diagonal con el origen (punto-punto)



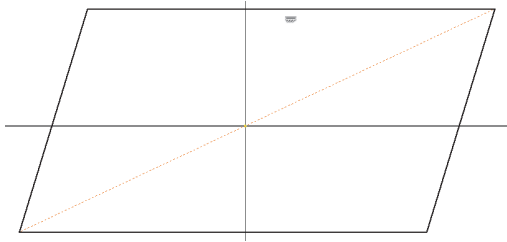
Paso 4. Restricción de paralelismo de 2 lados opuestos



Paso 5. Restricción de paralelismo del otro par de lados opuestos (PARALELOGRAMO)

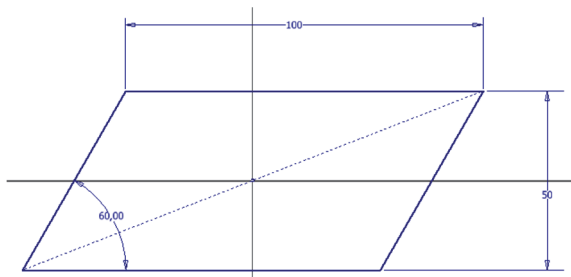


Paso 6. Restricción horizontal aplicada a un lado



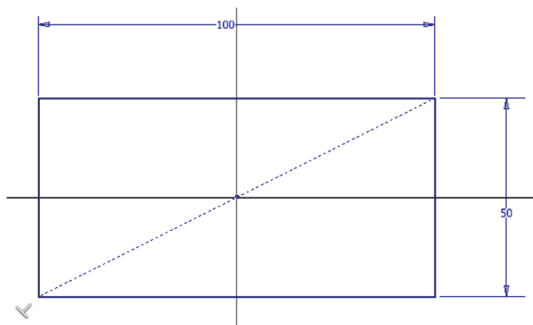
Paso 7. Acotación del paralelogramo: 1 ángulo y 2 lados no paralelos (o 2 ángulos no opuestos y 1 lado). El paralelogramo queda totalmente restringido.

Modificar las cotas y comprobar que el paralelogramo está perfectamente parametrizado.



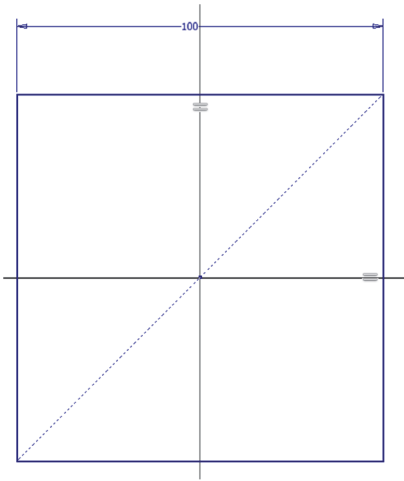
Paso 8. Cambiar la cota ángulo por una restricción de perpendicularidad (RECTÁNGULO). El rectángulo sigue totalmente restringido.

Modificar las cotas y comprobar que el rectángulo está perfectamente parametrizado (no deja de ser un rectángulo).

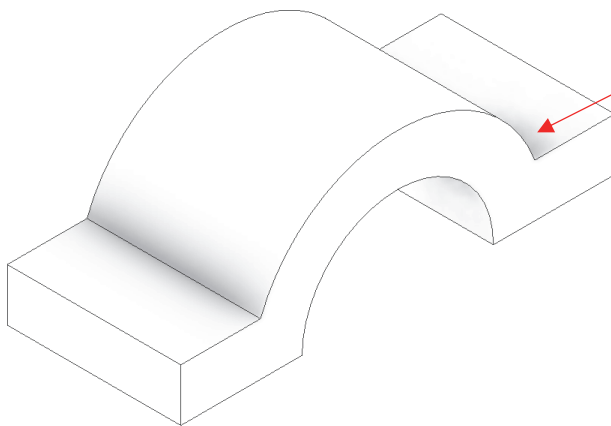


Paso 9. Cambiar una cota de lado por una restricción de igualdad (CUADRADO). El cuadrado sigue totalmente restringido.

Modificar la cota y comprobar que el cuadrado está perfectamente parametrizado.



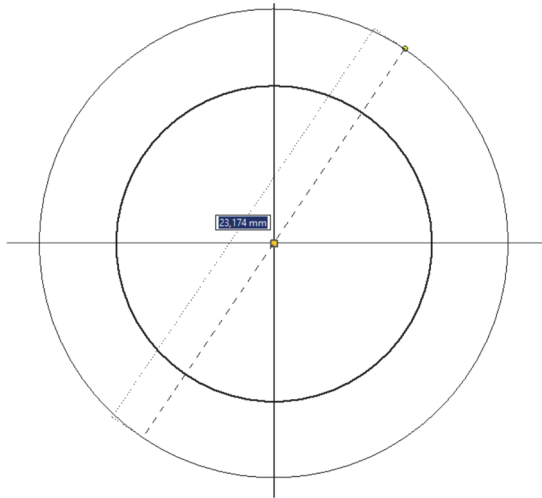
EJERCICIO 3. Pieza Concéntrica



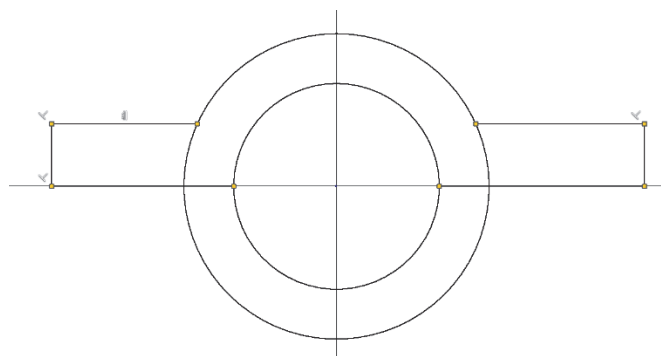
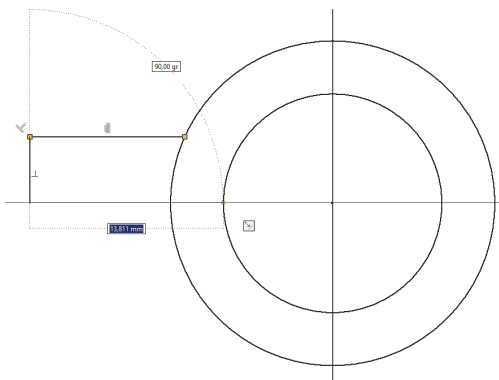
Objetivos de aprendizaje:

- Comprender el funcionamiento de las restricciones geométricas del boceto.
- Manejarse con las restricciones dimensionales en el boceto (cotas).
- Aprender a modificar las dimensiones de los modelos.

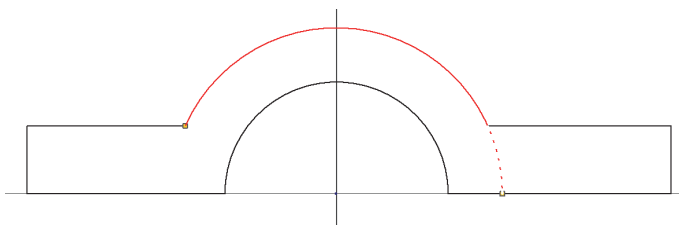
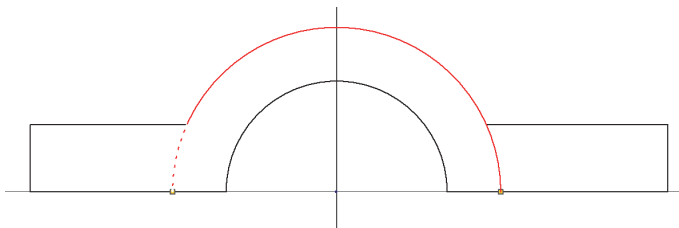
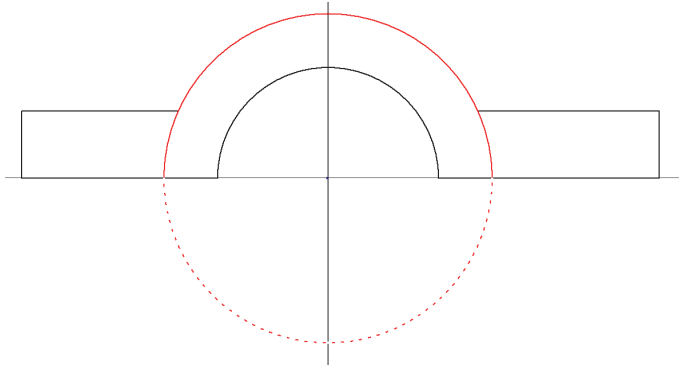
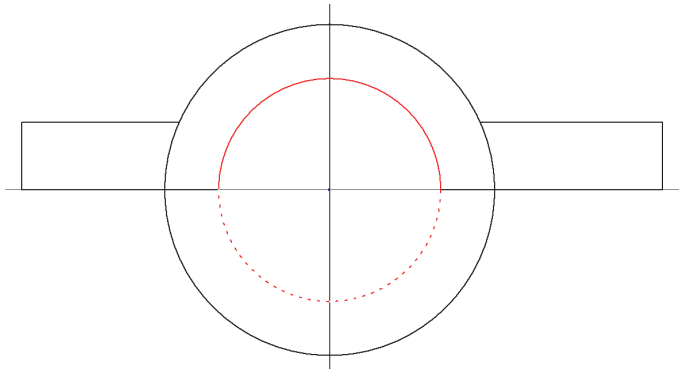
Paso 1. Dibujaremos dos círculos concéntricos



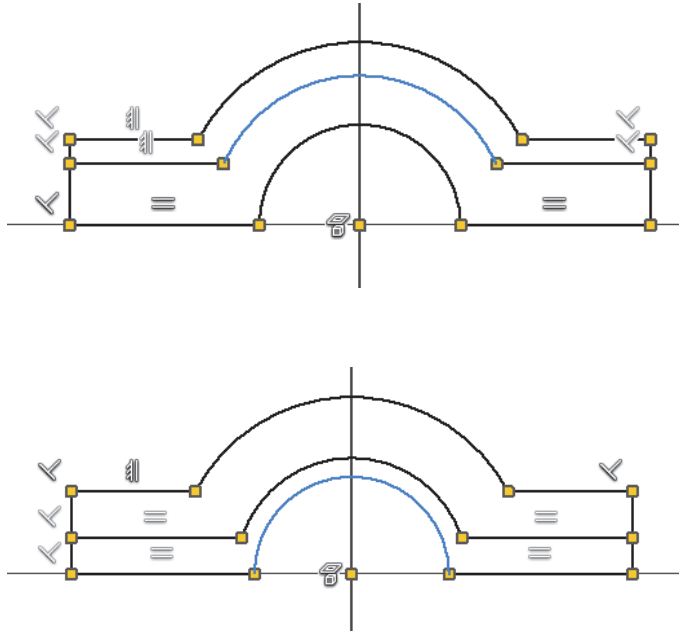
Paso 2. Luego dibujaremos las líneas del lado izquierdo y derecho




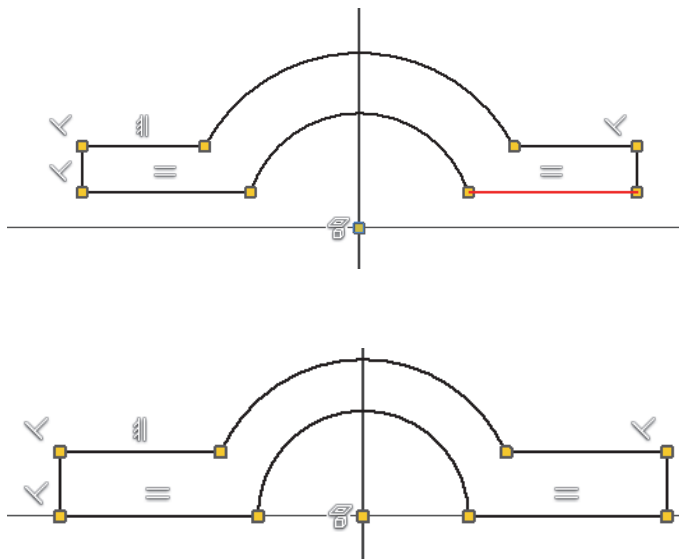
Paso 3. Recortaremos los sobrantes con



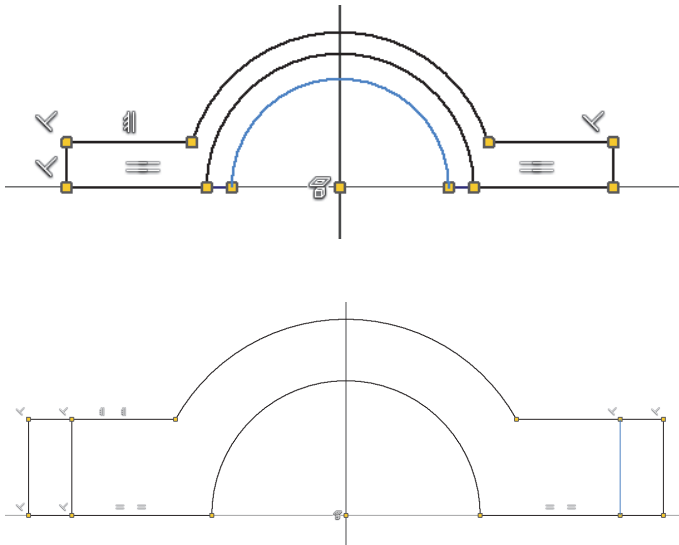
Paso 4. Probaremos a mover las entidades de arco restantes para ver cómo se deforma o varía el boceto (pulsar F8 para visualizar todas las restricciones del boceto y F9 para ocultarlas)



Paso 5. Aplicar la restricción de horizontalidad del punto central con el lado inferior derecho (en rojo) con  (en rojo) con



Paso 6. Comprobar ahora cómo se deforma



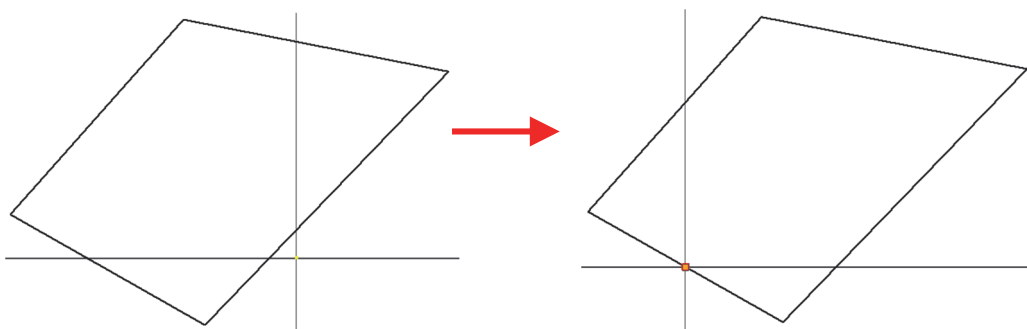
EJERCICIO 4. Trapecio con restricciones de Simetría e Igualdad

Paso 1. Abrir el Archivo CuadrilateroIrregularC.ipt y para convertir el boceto en un trapecio isósceles

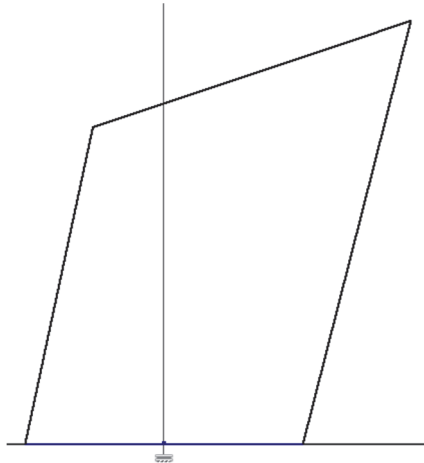


http://tiny.cc/0138_CI_C

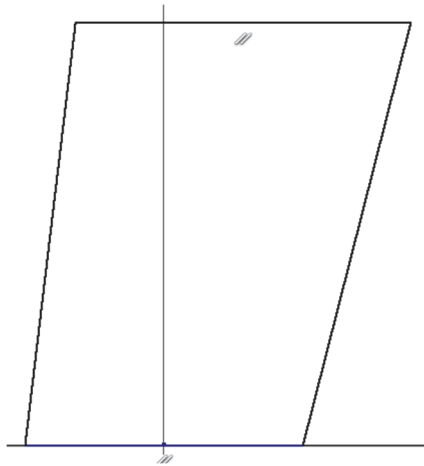
Paso 2. Aplicar una restricción de coincidencia del punto medio del lado inferior con el origen (punto-punto)



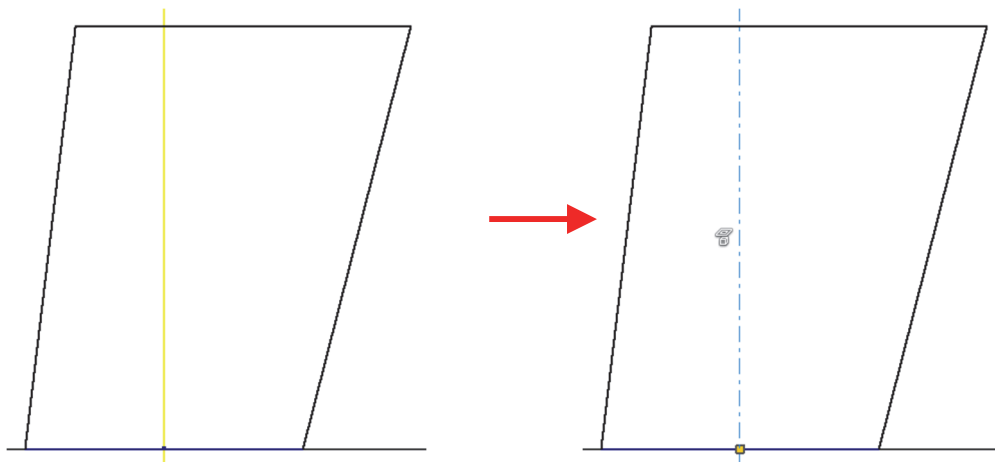
Paso 3. Aplicar una restricción horizontal al lado inferior



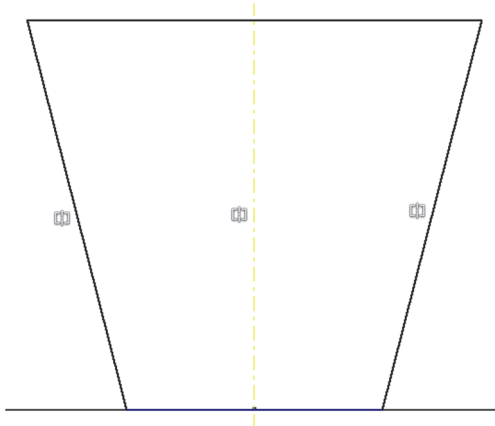
Paso 4. Aplicar una restricción de paralelismo entre los lados superior e inferior



Paso 5. proyectar el eje Z y convertir de recta proyectada a eje de construcción

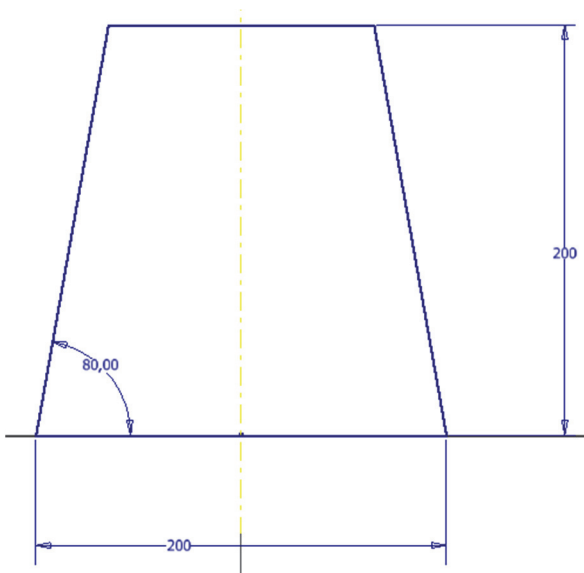


Paso 6. Aplicar restricción de simetría de los lados laterales respecto al eje central (TRAPECIO ISÓSCELES)



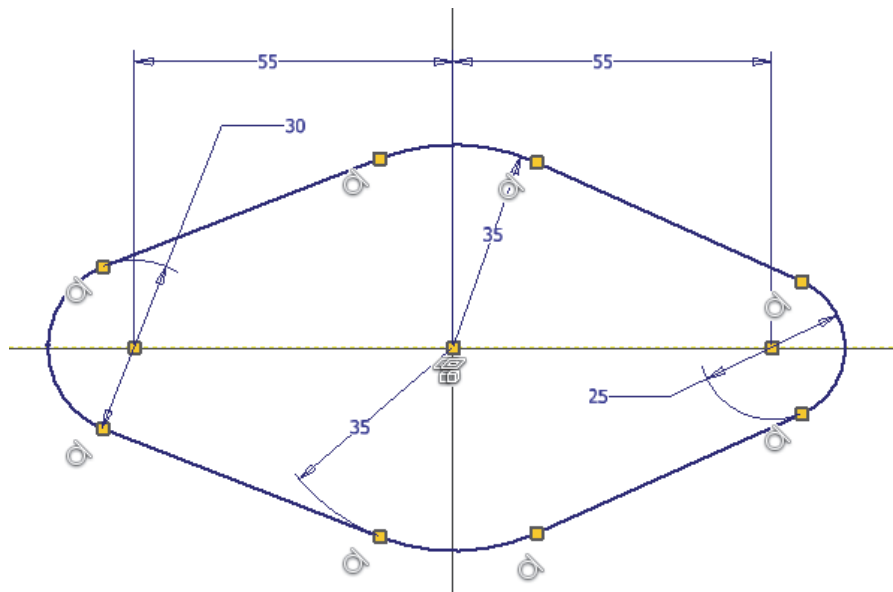
Paso 7. Realizar la acotación del trapecio isósceles: 1 ángulo, la base y la altura. El trapecio isósceles queda totalmente restringido de este modo

Paso 8: Modificar las cotas y comprobar que el trapecio isósceles está perfectamente parametrizado (definido)



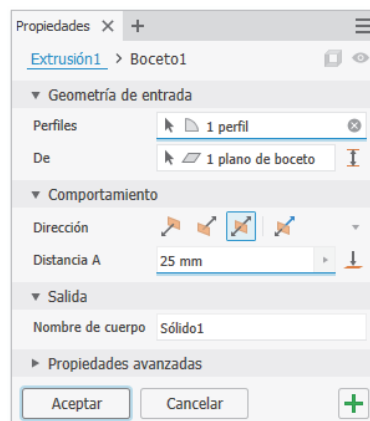
EJERCICIO 5. Pieza con Tangencia

Paso 1. Crear el siguiente boceto dimensionado aplicando restricciones de tangencia



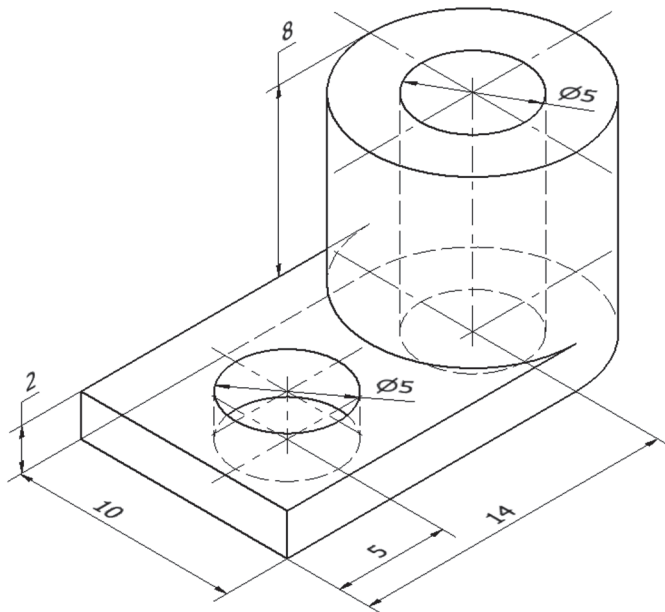
Paso 2. Aplicar el resto de las restricciones que sean necesarias para que el boceto quede completamente restringido

Paso 3. Crear una extrusión simétrica de 25 mm

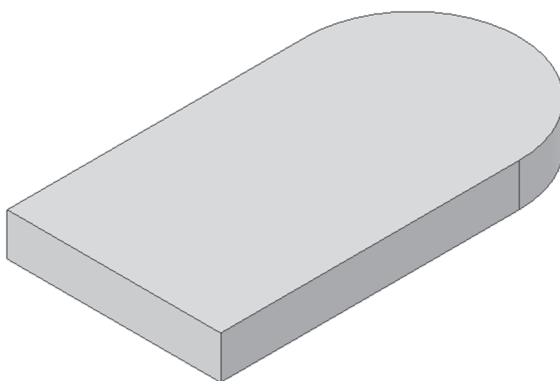
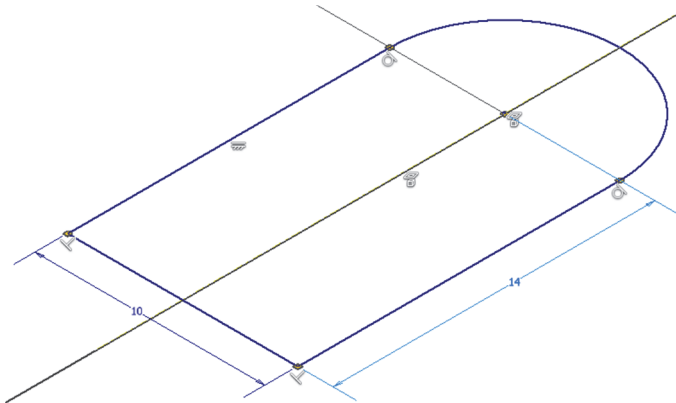


EJERCICIO 6. Ejercicio Resumen de la sesión

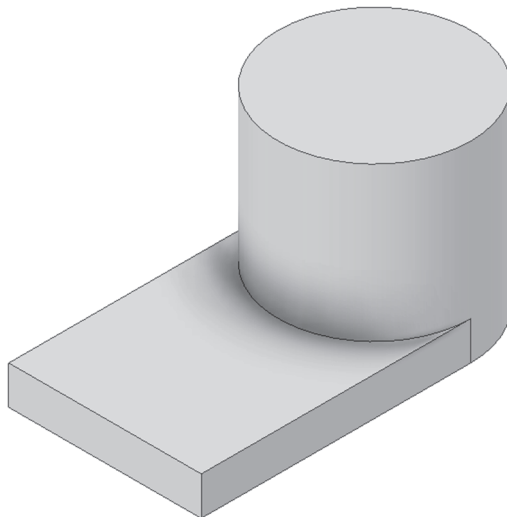
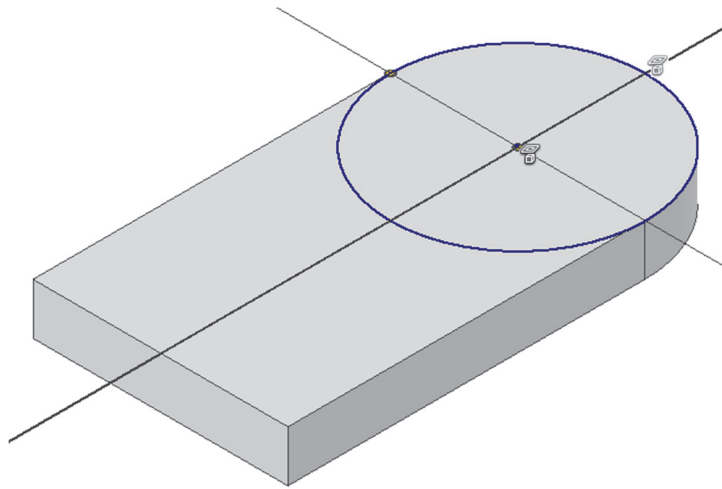
Realizar la siguiente pieza utilizando extrusiones y las restricciones que correspondan.



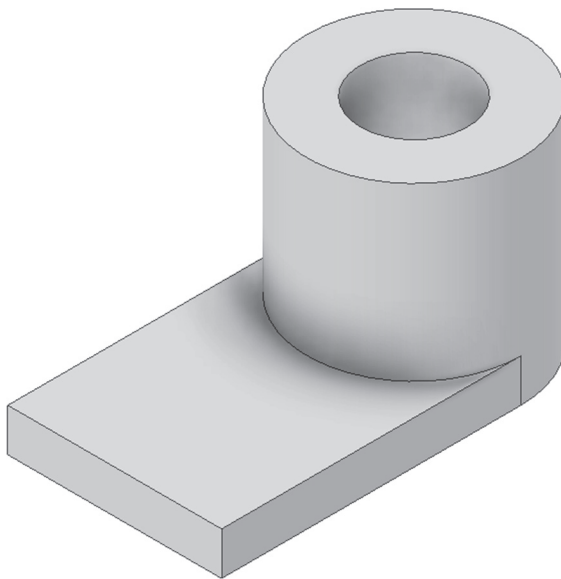
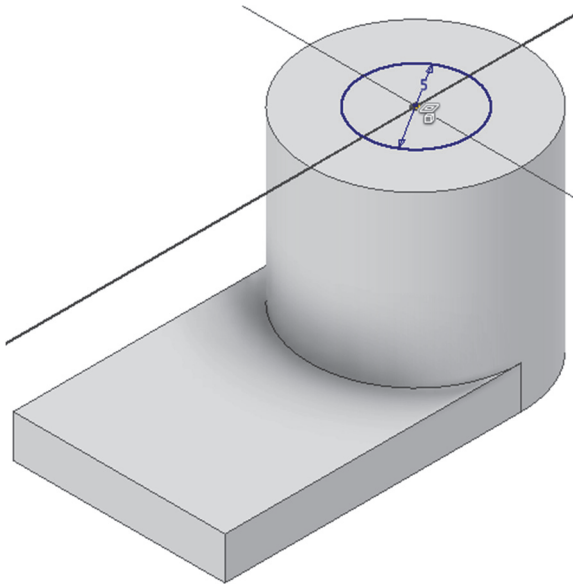
Paso 1. EXTRUSIÓN. Boceto situado sobre el plano horizontal. Colocar el centro del arco en el centro de los planos de origen.



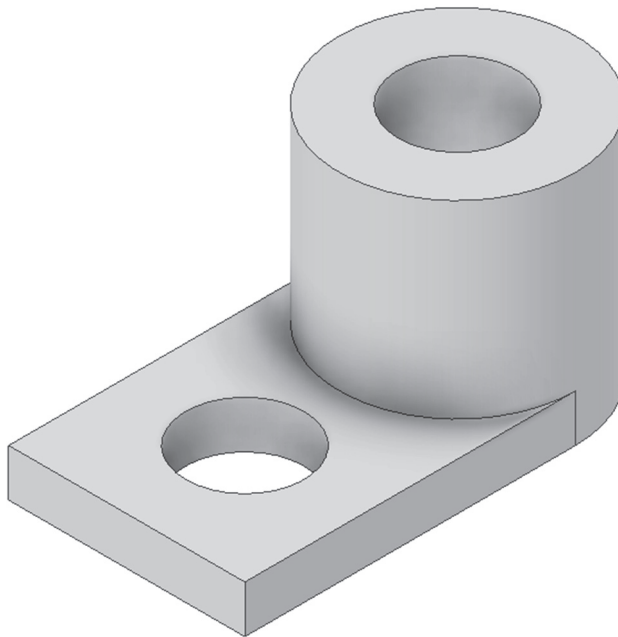
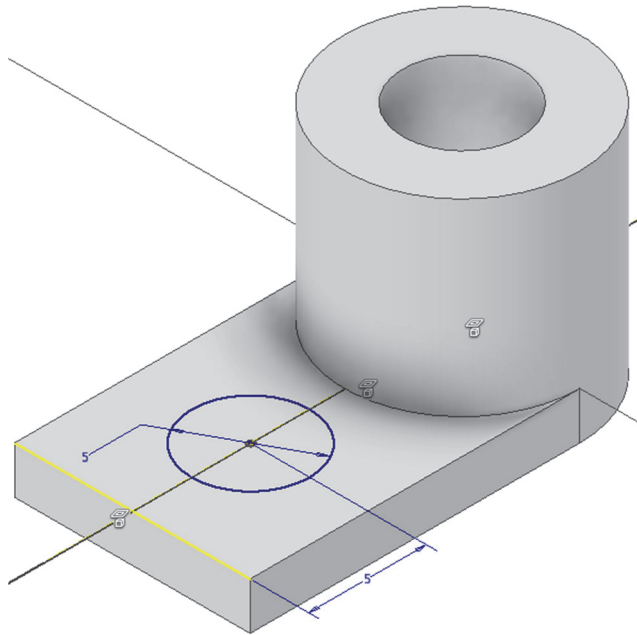
Paso 2. EXTRUSIÓN. Boceto situado en la cara superior (no se vuelve a acotar el diámetro sino que se emplean restricciones de coincidencia).



Paso 3. EXTRUSIÓN DE CORTE. Boceto situado en la base superior de la parte cilíndrica. Boceto con circunferencia con centro coincidente (concéntrica) con la base superior del cilindro.

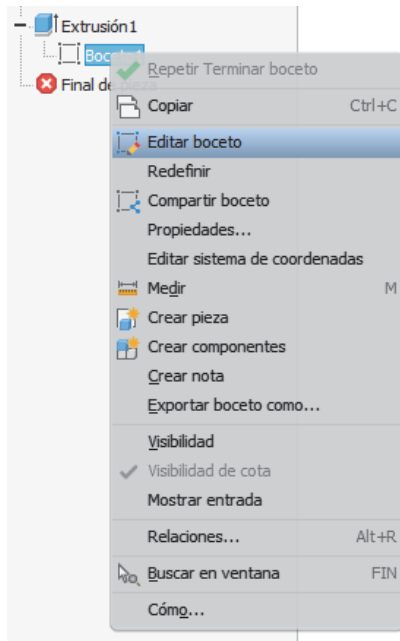


Paso 4. EXTRUSIÓN DE CORTE. Boceto situado en la cara superior de la base. Boceto con circunferencia con centro situado sobre eje de simetría.

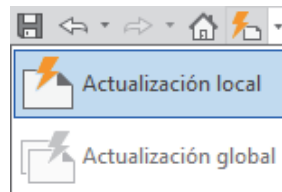
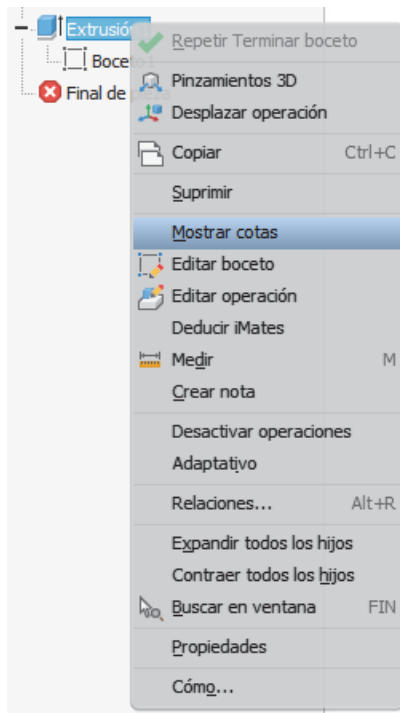


Paso 5. Modificar las dimensiones de dos formas.

Desde el modo boceto: “Editar boceto”



Desde el árbol del modelo: Seleccionar una operación y “Mostrar cotas” y “Actualizar” el árbol con

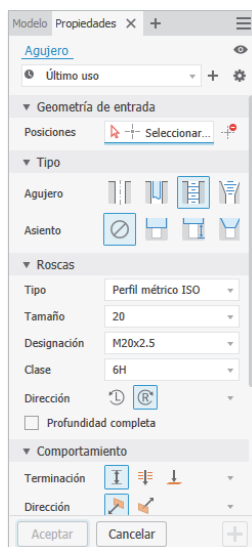


5. SESIÓN 3: CAD 3D- Planos auxiliares y Agujeros

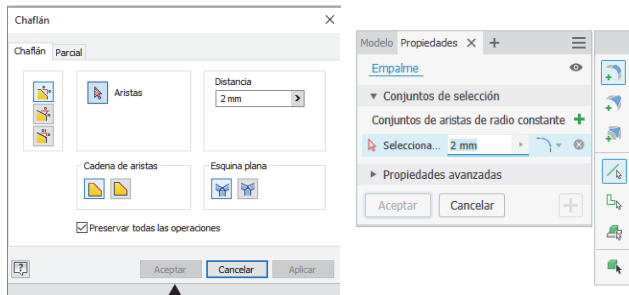
En esta sesión práctica, comenzaremos con el **uso de planos y ejes de trabajo**, necesarios para definir las referencias geométricas en el modelado 3D.



Posteriormente, estudiaremos la **creación de agujeros**, incluyendo cómo crearlos en base a puntos y restricciones de concentricidad, que aseguran una alineación perfecta en componentes cilíndricos. Aprenderemos a implementarlos mediante bocetos con puntos para una colocación exacta.



Luego, exploraremos los **redondeos y chaflanes**, técnicas industriales básicas para suavizar bordes y esquinas.



Finalmente, recordaremos la importancia de las **simetrías** en el diseño, que ayudan a mantener la consistencia al aplicar cambios uniformemente a través de un plano simétrico.



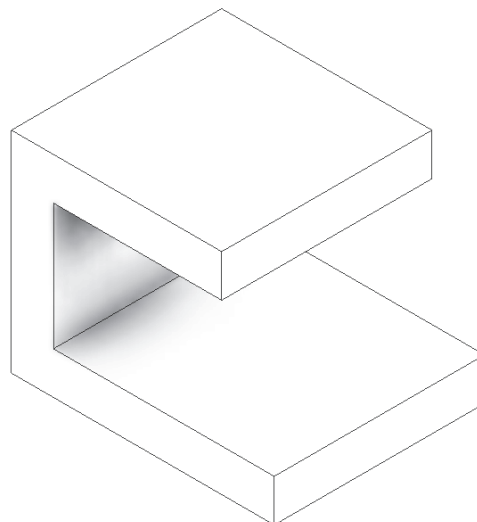
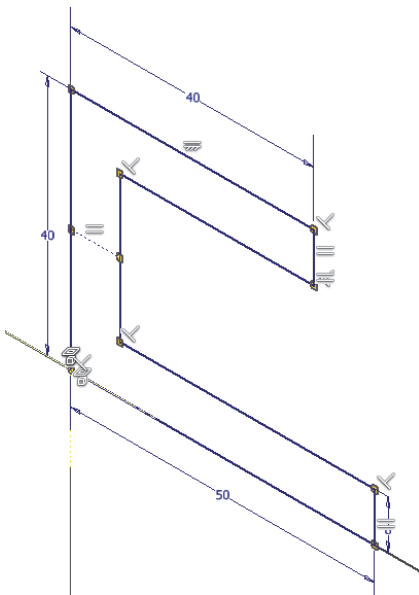
Introducción al Modelado Básico II

EJERCICIO 1. Ejercicio Planos

Paso 1. Crear la siguiente forma

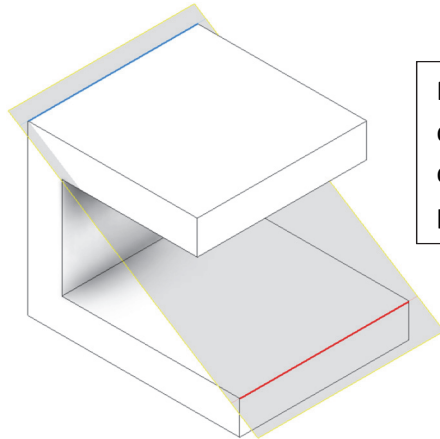
Objetivos de aprendizaje:

- Comprender y aprender a utilizar las operaciones de trabajo: Planos y Ejes.
- Crear copia simétrica de operaciones.
- Restringir totalmente un boceto.

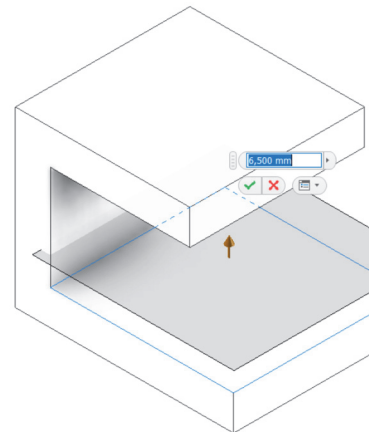


Paso 2. Crear los siguientes planos

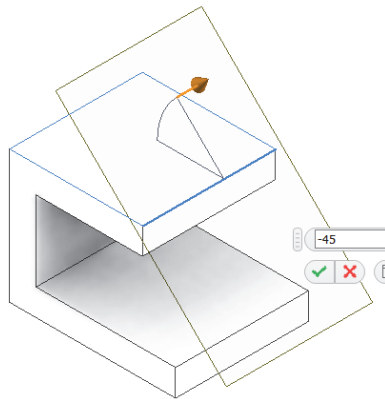
Plano
pasante
por dos
aristas
coplanares



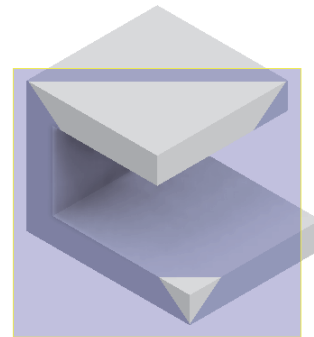
Por
desfase
de otro
plano.



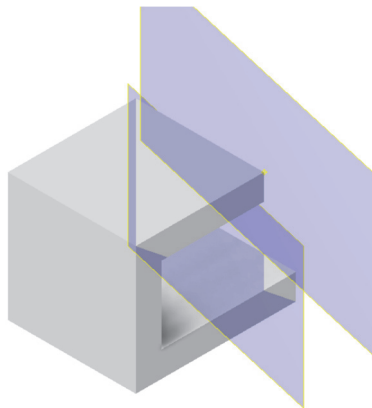
Pasante
por una
arista y
con
ángulo
sobre
otro
plano.



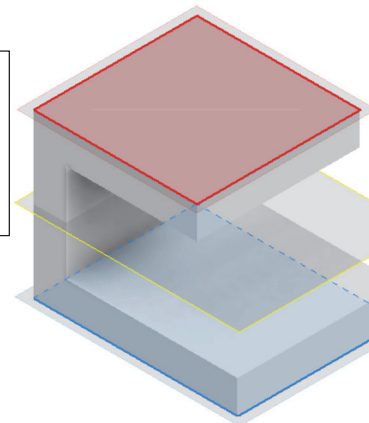
Pasante
por tres
puntos.



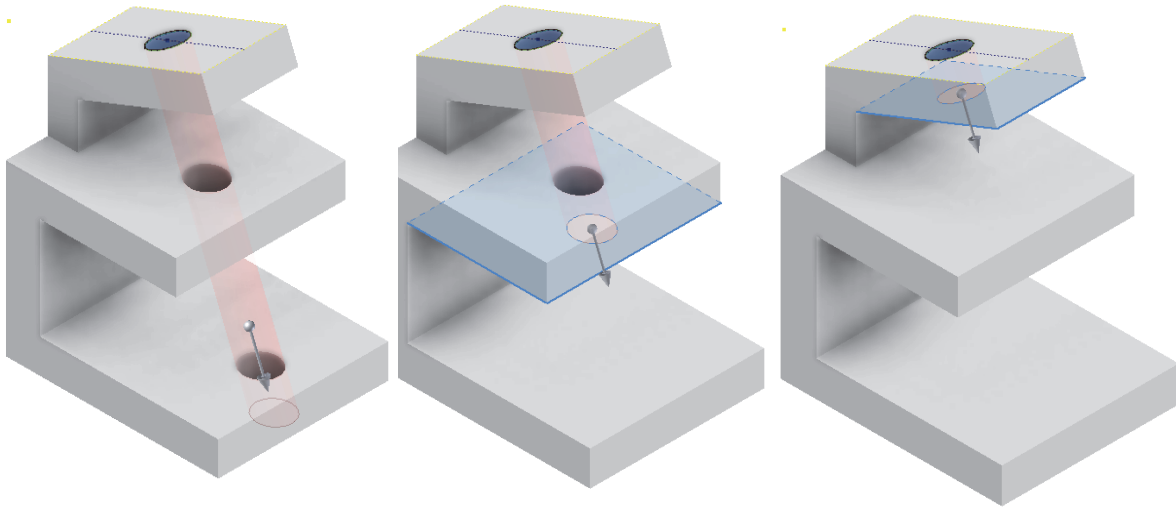
Pasante
por punto
(creado
en el
modelo)
y paralelo
a plano.



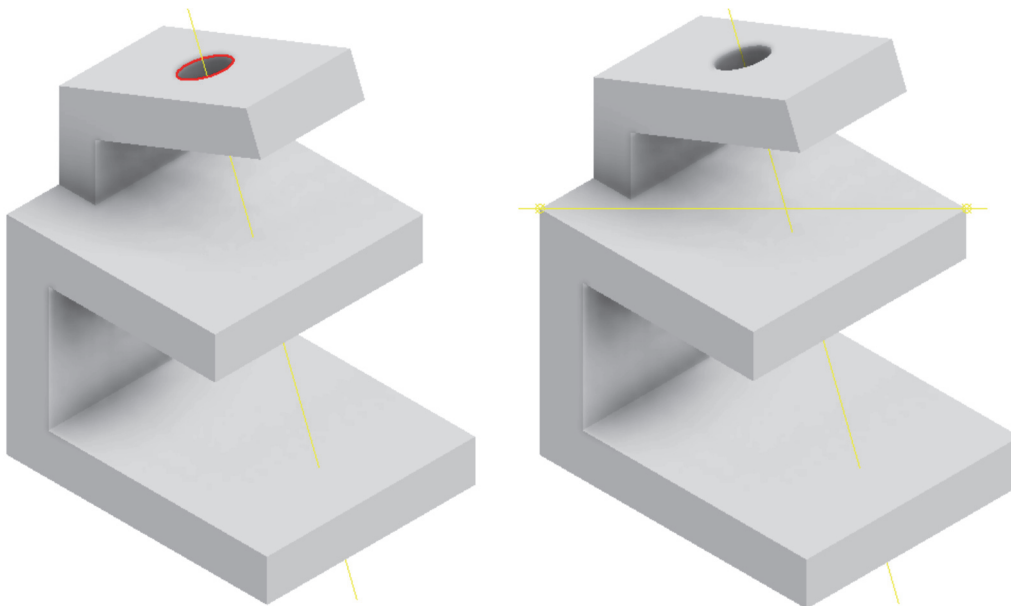
Plano
medio
entre dos
planos.



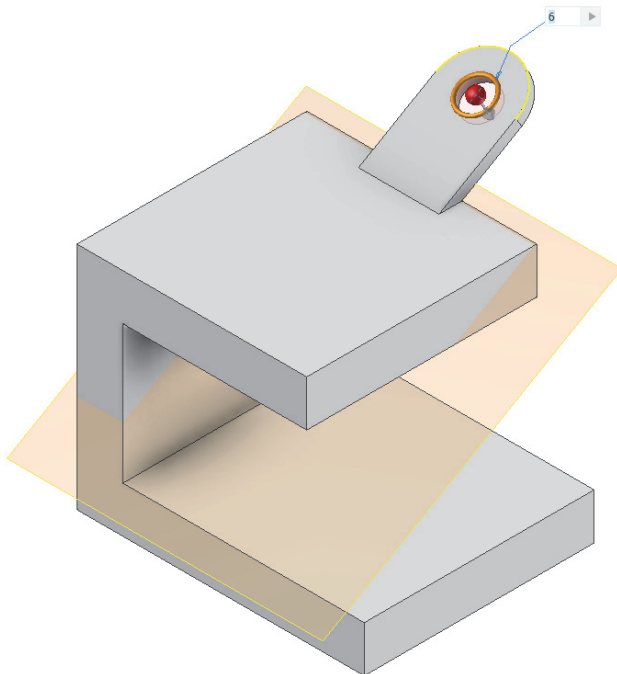
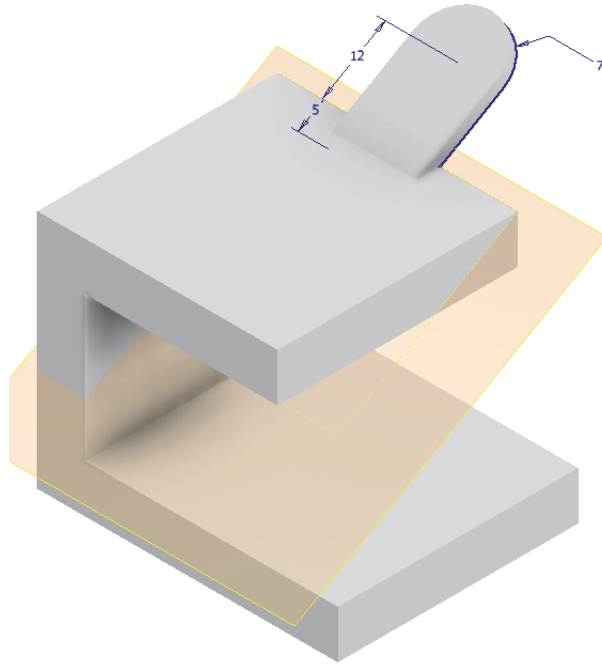
Paso 3. Crear la aleta superior en el plano medio vertical y luego una extrusión negativa de un boceto de un círculo que atraviese toda la pieza, solo dos paredes y solo una pared



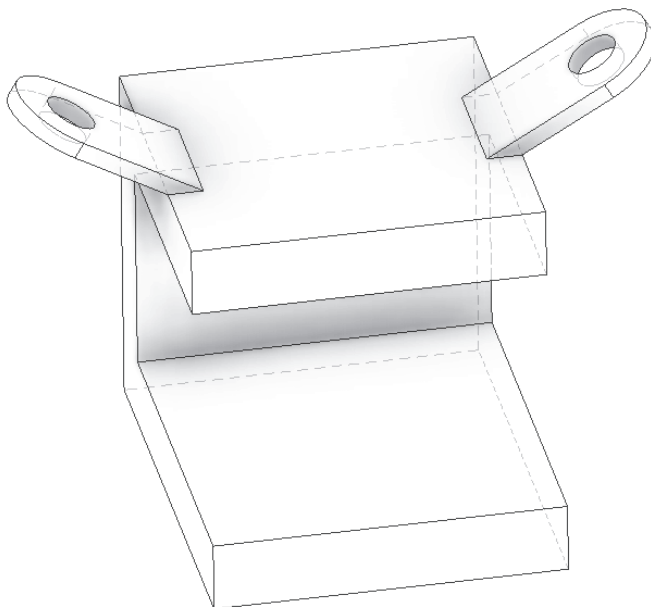
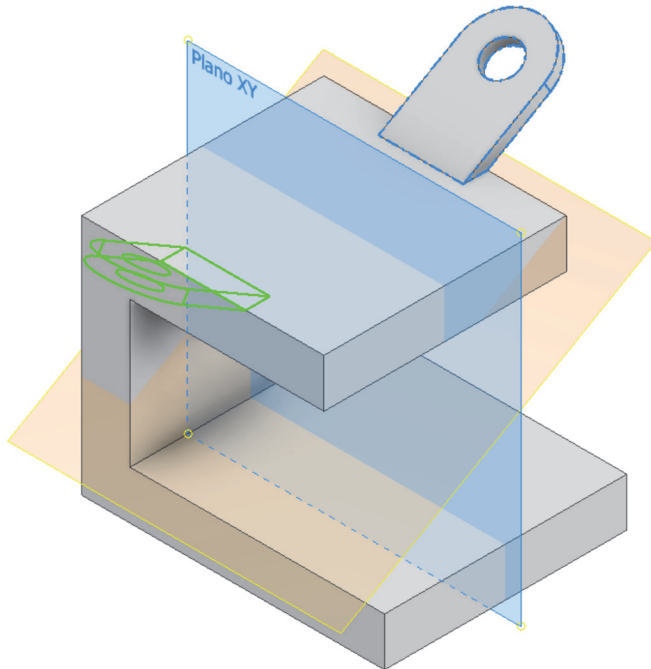
Paso 4. Crear un eje coaxial al corte creado (izquierda) y un eje pasante por dos puntos (derecha)



Paso 5. Crear una oreja lateral sobre un plano inclinado 30° sobre el plano superior y un agujero recto pasante concéntrico, de las dimensiones que se muestran

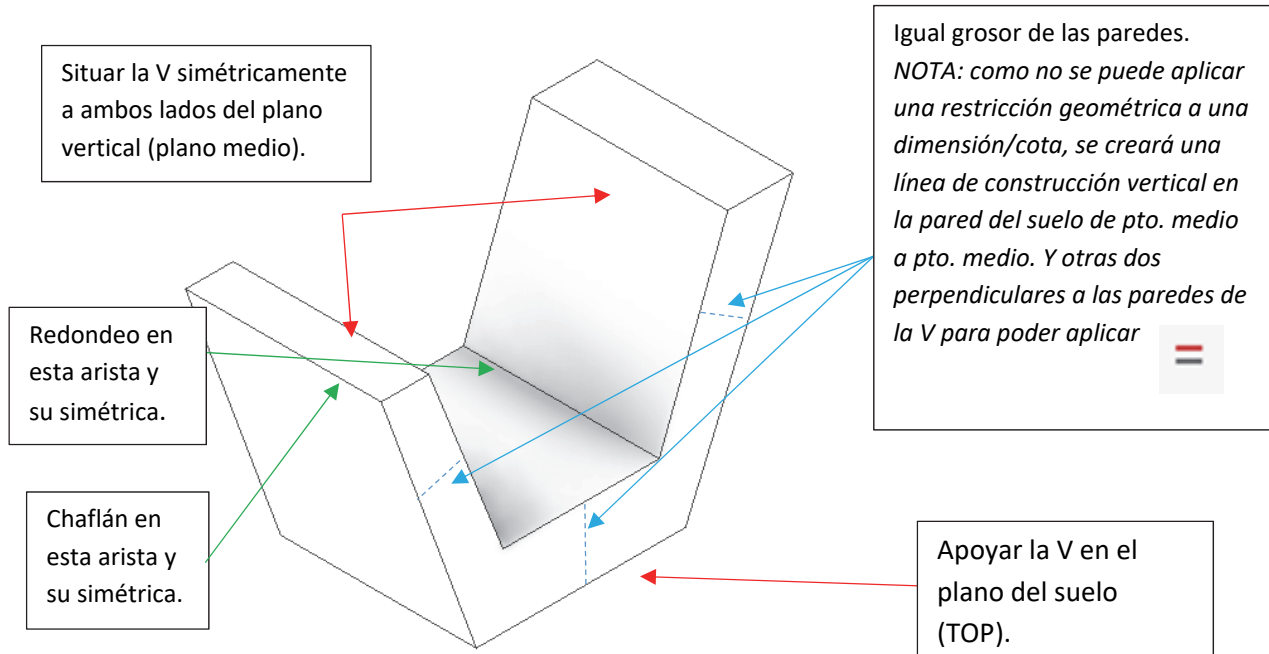


Paso 6. Finalmente realizar una simetría de ambas operaciones, la oreja (extrusión) y el agujero, sobre el plano medio de la pieza.



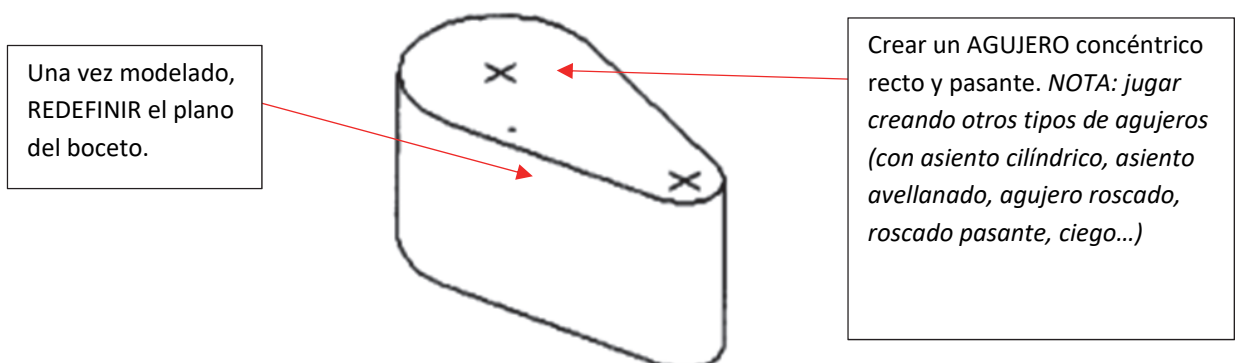
EJERCICIO 2. Pisapapeles en V

Jugar con las restricciones: aplicar, eliminar, modificar... para que la V (el ángulo de apertura debe ser de 45°) quede centrada en un plano medio, apoyada en el suelo y que los grosores de sus lados y el lado que apoya en el suelo sean iguales.

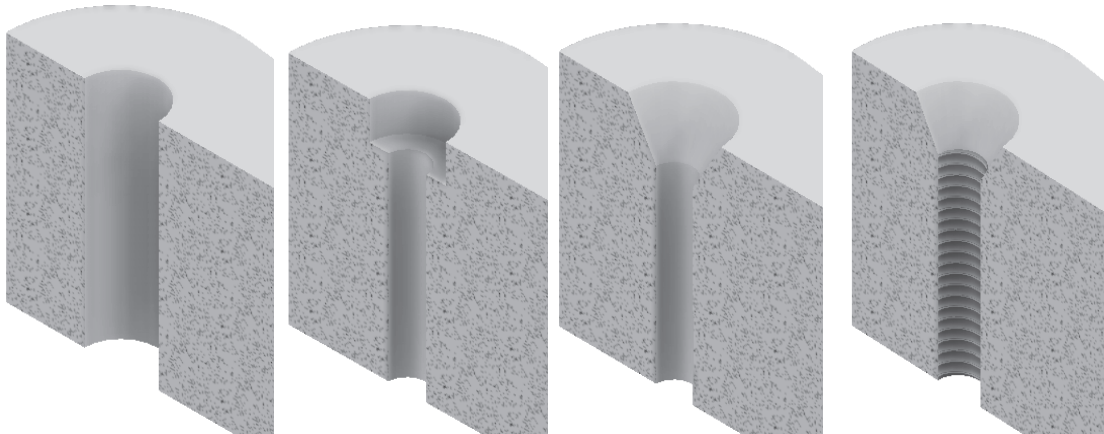


EJERCICIO 3. Bateador pinball

Jugar con las restricciones: aplicar, eliminar, modificar... Redefinir el plano del boceto: hacer que el plano sea un plano vertical en lugar del horizontal (sin dibujar de nuevo el boceto). Crear un agujero concéntrico en la zona más gruesa para anclarlo y que pivote.



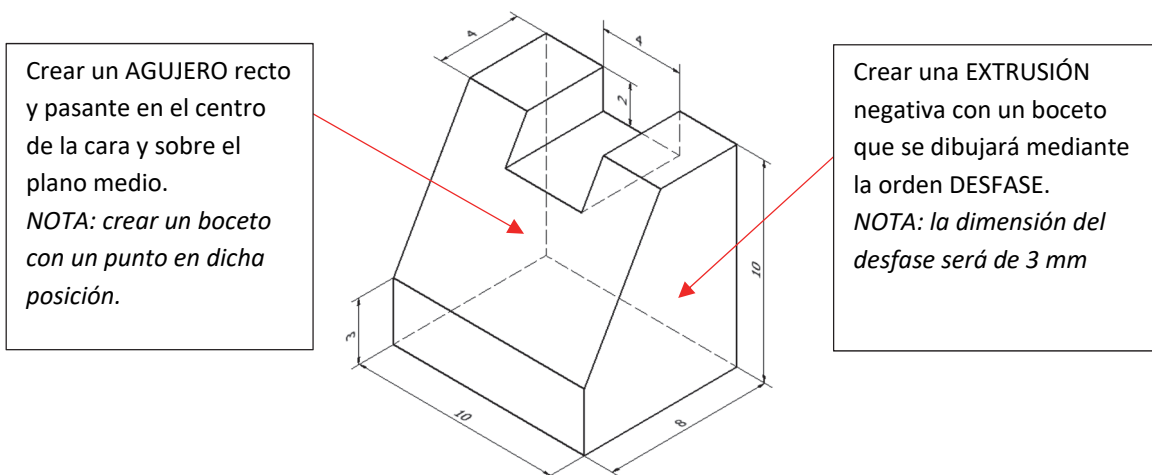
A continuación, se muestran ejemplos de los diferentes tipos de agujeros:



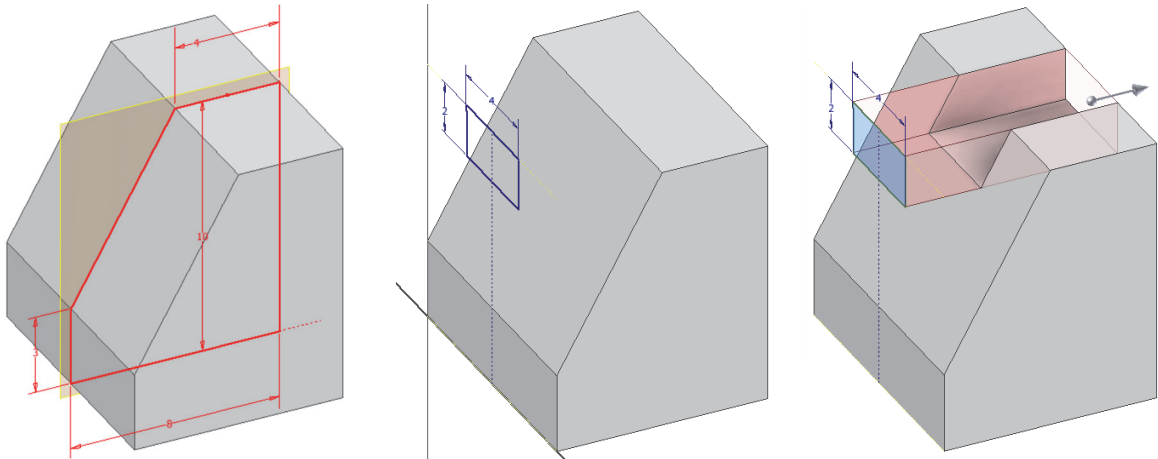
EJERCICIO 4 Pieza con Redondeos y Chaflanes

Modelar la siguiente pieza para que, usando las restricciones geométricas correspondientes, cumpla las condiciones indicadas:

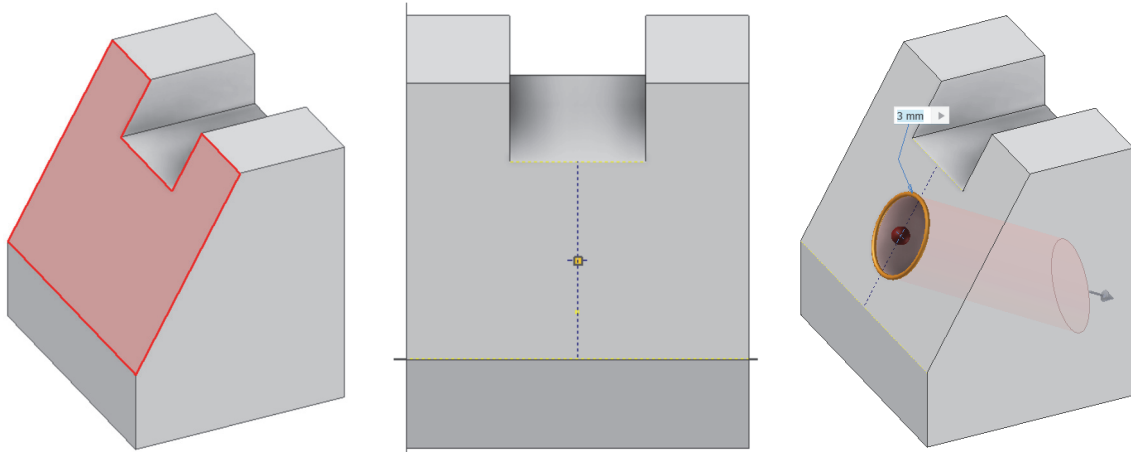
- 1) Apoyada en el plano horizontal
- 2) Centrada en un plano vertical
- 3) La ranura superior debe quedar centrada, de modo que al modificar la acotación el resultado mantenga la simetría de la pieza
- 4) Crear un agujero cilíndrico pasante recto en el centro de la cara inclinada mediante un boceto con puntos
- 5) Vaciar la pieza desde los lados usando un “desfase” del boceto de la primera extrusión
- 6) Por último, REDONDEAR las aristas superiores de la pieza que sean perpendiculares a la cara trasera



Pasos 1, 2 y 3

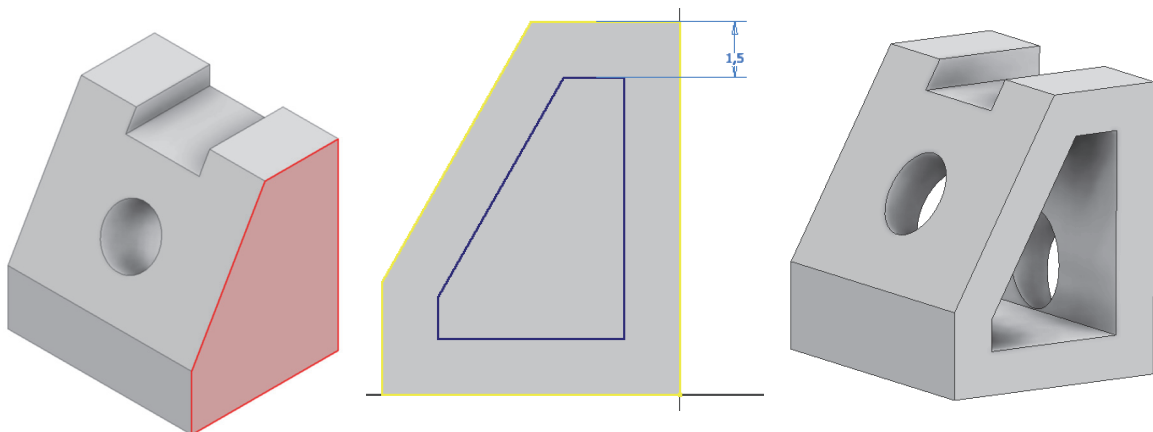


Paso 4

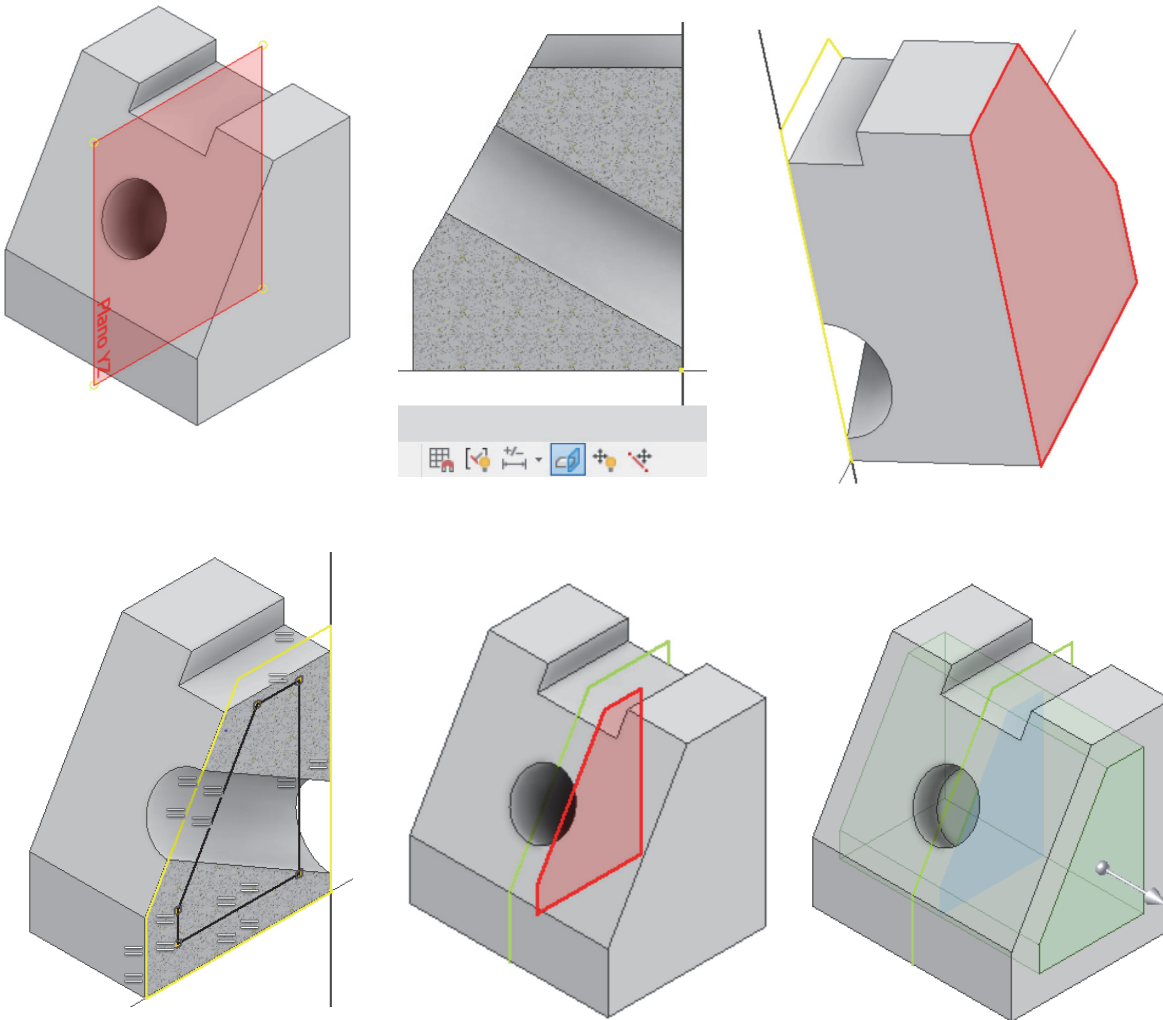
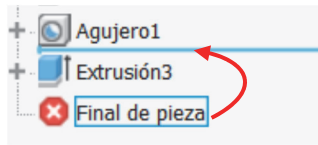


Paso 5. Modificar previamente la altura de la ranura a 1 mm y realizar el boceto mediante DESFASE.

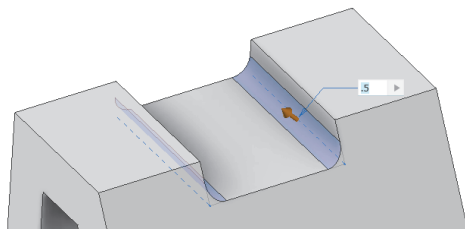
Modo 1: cogiendo como plano del boceto una cara lateral de la pieza



Modo 2: cogiendo como plano del boceto el plano de origen central (que es el plano medio de la pieza). Para ello suprimiremos la última extrusión o subiremos el final de la pieza en el árbol del modelo:



Paso 6. Realizar el redondeo



Paso 7. Cambiar el redondeo por un chaflán (1x45º)

6. SESIÓN 4: CAD 2D –Entorno y manejo de AutoCAD®

Esta sesión está diseñada para proporcionar un conocimiento básico de las funciones fundamentales de AutoCAD®. Inicialmente empezaremos a estudiar el programa a través de las diversas herramientas que nos ofrece: el área de dibujo, la línea de comandos y la barra de estado con sus pestañas y botones de activación.

Durante esta sesión, abordaremos los siguientes temas:

1. Entorno de AutoCAD®:

- Herramientas principales
- Área de dibujo
- Línea de comandos
- Barra de estado

2. **Zoom y encuadre:** Aprenderemos a ajustar nuestra vista para trabajar con precisión en diferentes escalas.

3. **Capas:** Descubriremos cómo organizar y gestionar nuestras capas para definir los tipos de línea, sus grosores, etc.

4. **Dibujo:** Practicaremos la creación de líneas y círculos, fundamentales para cualquier diseño geométrico.

5. **Herramientas de Selección y Edición:** utilizaremos estas herramientas para definir y optimizar nuestros dibujos

- **Borrar:** Esta herramienta permite eliminar objetos seleccionados del dibujo. Es fundamental para corregir errores y limpiar el espacio de trabajo de elementos innecesarios. No se pueden tener elementos no útiles en los dibujos que se entregan.
- **Recortar:** Con esta función, se pueden cortar partes de los objetos que sobrepasan un límite definido.
- **Alargar:** Permite extender los objetos hasta alcanzar los límites especificados.
- **Desfase:** Esta función crea una copia paralela a una distancia especificada del objeto original. Es una herramienta muy útil para las piezas con las cuales trabajaremos.
- **Empalme:** Con esta herramienta, se pueden unir dos objetos con un arco de radio definido.

6. Transformaciones geométricas

- **Girar:** Permite rotar objetos alrededor de un punto base especificado.
- **Desplazar:** Esta función mueve los objetos seleccionados a una nueva ubicación dentro del espacio de dibujo.
- **Copiar:** Permite duplicar objetos y colocarlos en una nueva posición. Se pueden realizar copias múltiples.



7. Ayudas al dibujo

- **Modo Orto:** Este modo restringe el movimiento del cursor a ángulos rectos (0, 90, 180, 270 grados), facilitando la creación de dibujos ortogonales precisos. Es una herramienta que se debe utilizar para que, al representar diferentes vistas, éstas estén perfectamente alineadas.
- **Referencias (CTRL + Botón derecho):** Estas referencias permiten ajustar el cursor a puntos específicos, como puntos finales, tangentes, perpendiculares, puntos medios, centros, etc.

8. **Impresión en PDF:** Veremos cómo preparar e imprimir nuestros proyectos de manera profesional.

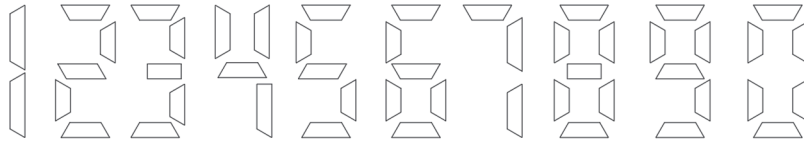
Para reforzar estos conceptos, realizaremos varios ejercicios prácticos que incluirán:

- Figuras de líneas y ángulos para practicar precisión.
- Figuras con tangencias, para practicar el uso de desfases, tangencias, líneas auxiliares, etc.

Esta sesión proporcionará una base sólida para los ejercicios futuros de AutoCAD®.

EJERCICIO 1

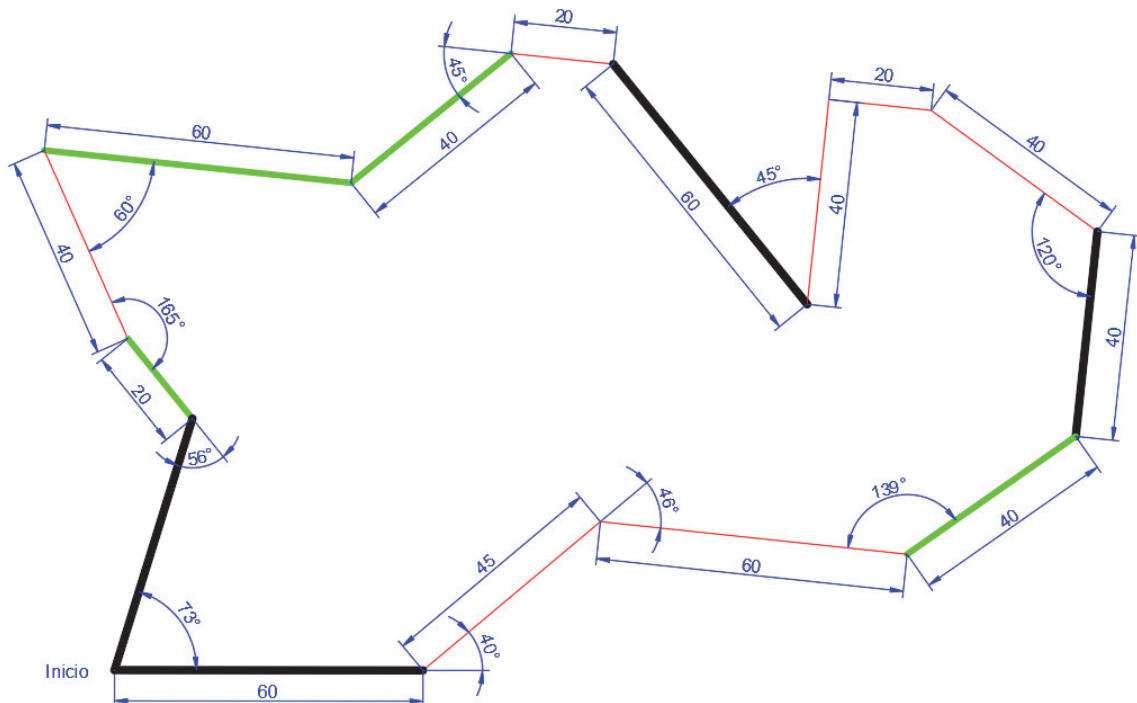
Dibuja de manera aproximada a la siguiente representación gráfica, las 3 primeras cifras de tu DNI o pasaporte.



EJERCICIO 2

Crea las siguientes capas y representa la siguiente imagen teniendo en cuenta el grosor de las líneas.

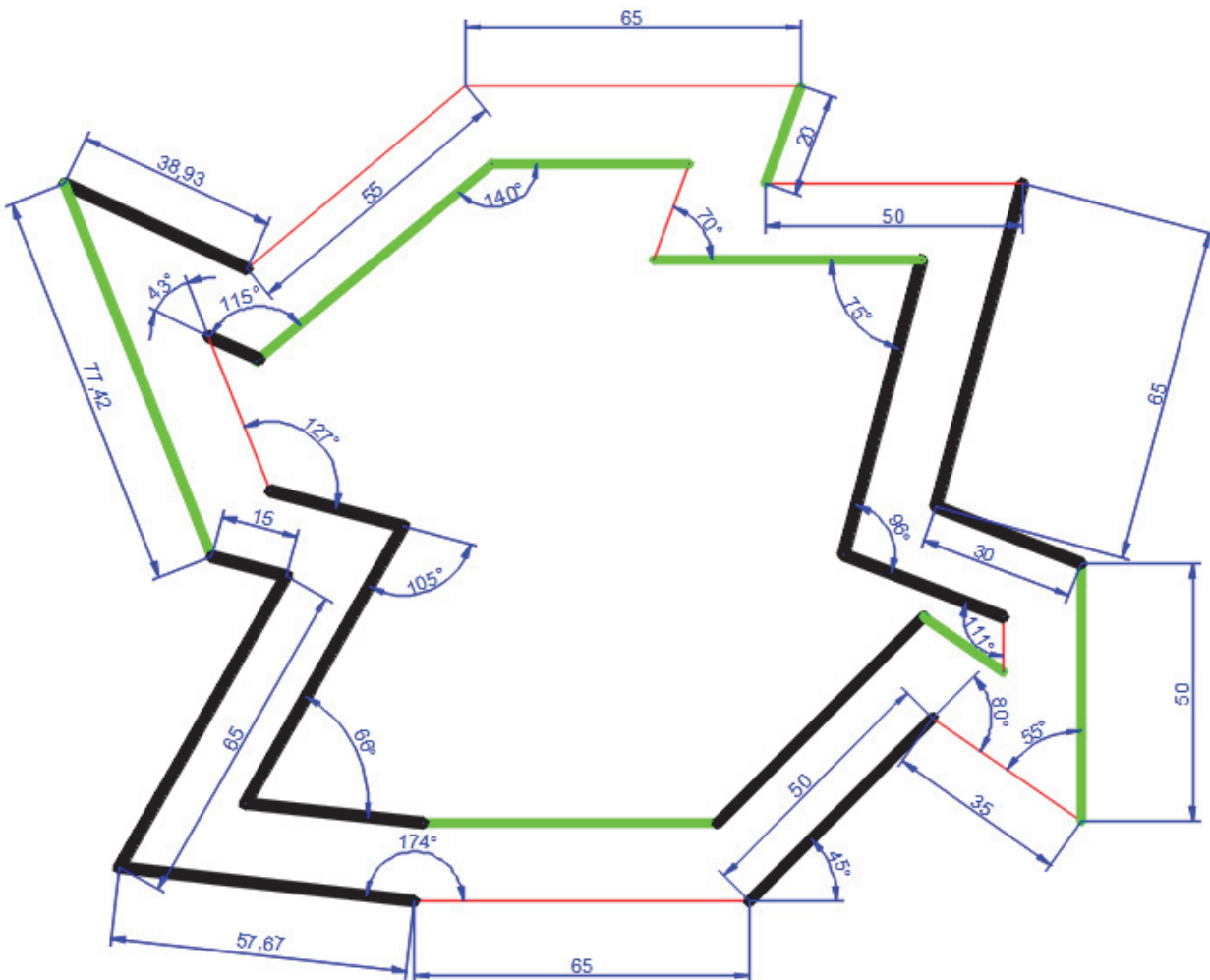
NOMBRE	TIPO DE LÍNEA	GRUESO	COLOR
BÁSICA 1	CONTINUA	0,50	VERDE
BÁSICA 2	CONTINUA	0,70	AUTOMÁTICO (NEGRO/BLANCO)
BÁSICA 3	CONTINUA	0,18	ROJO



EJERCICIO 3

Dibujar la forma geométrica representada en la figura teniendo en cuenta las capas que se definen a continuación. La figura interior está **desfasada de la exterior 15 unidades**.

NOMBRE	TIPO DE LÍNEA	GRUESO	COLOR
BÁSICA 1	CONTINUA	0,50	VERDE
BÁSICA 2	CONTINUA	0,70	AUTOMÁTICO (NEGRO/BLANCO)
BÁSICA 3	CONTINUA	0,18	ROJO

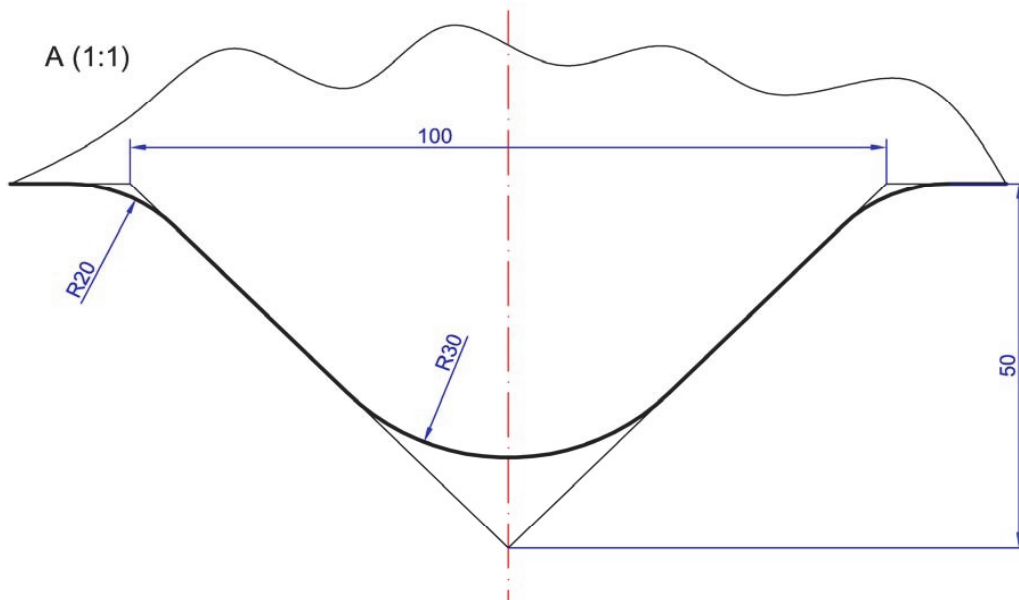
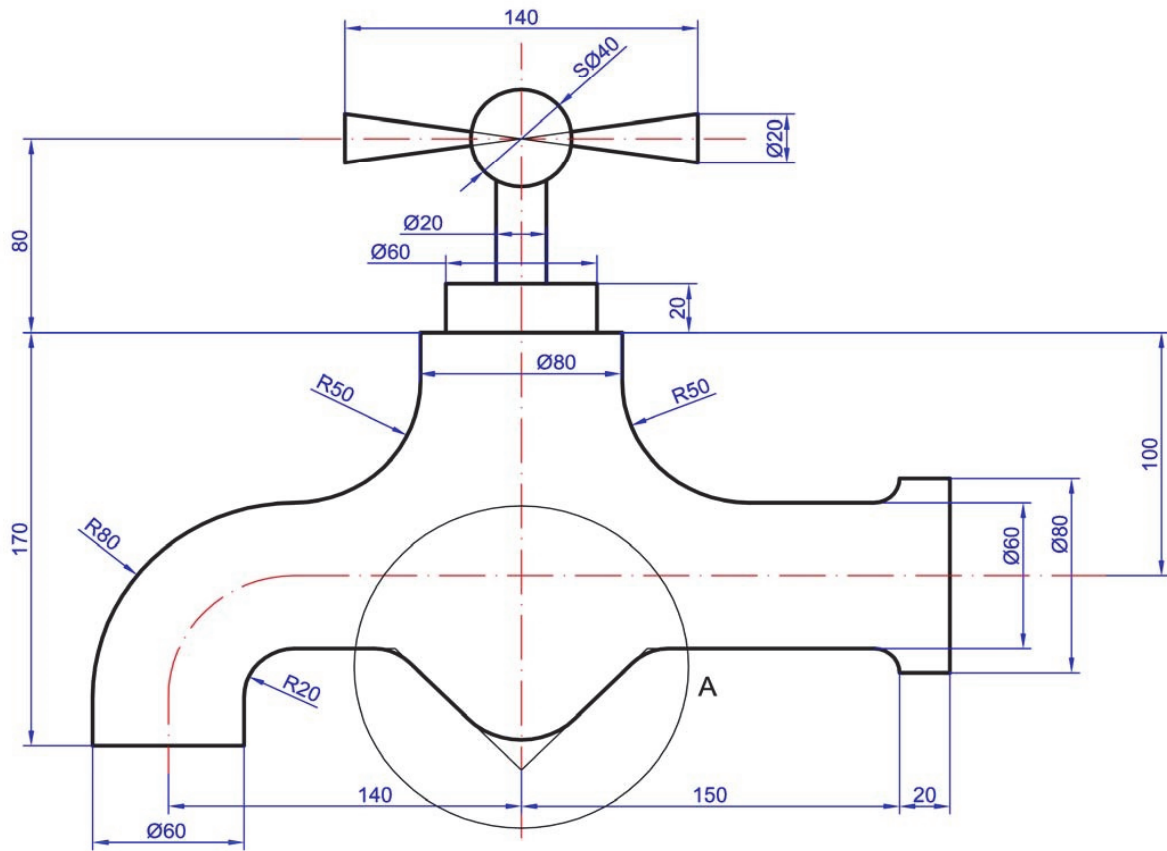


EJERCICIO 4

Dibujar la forma geométrica representada en la figura sin acotarla. Prepara esta figura e intenta imprimirla en PDF. En la sesión siguiente se realizará la impresión directamente sobre este ejercicio.

Las capas que deberás utilizar para la representación gráfica son:

NOMBRE	TIPO DE LÍNEA	GRUESO	COLOR	USO
EJES	CONTINUA	0,18	ROJO	Ejes, circunferencias de construcción, trazas de planos de corte
COTAS	CONTINUA	0,18	AZUL	Elementos de acotación
VISTAS	CONTINUA	0,50	NEGRO	Aristas y contornos, reguesado de planos de corte
AUXILIAR	CONTINUA	0,18	MAGENTA	Líneas y curvas auxiliares
VENTANA	CONTINUA	0,18	MAGENTA	Ventana de impresión



7. SESIÓN 5: CAD 2D- Tangencias, Capas e Impresión PDF

En esta sesión, profundizaremos en algunos aspectos fundamentales de AutoCAD® que te ayudarán a mejorar tus habilidades de dibujo y gestión de documentos. A continuación, se detallan los contenidos que abordaremos:

1. Dibujo: Repaso de Tangencias

Comenzaremos con un repaso exhaustivo de las tangencias. Las tangencias son esenciales para crear conexiones suaves y precisas entre curvas y líneas rectas. Aprenderemos a:

- Dibujar líneas tangentes a círculos y arcos.
- Utilizar comandos para crear tangencias entre múltiples elementos.

2. Repaso de Ayudas al Dibujo

Revisaremos dos herramientas esenciales que facilitan la precisión en el dibujo:

- **Modo Orto:** este modo restringe el movimiento del cursor a ángulos de 0°, 90°, 180°, 270°, permitiendo trazos verticales y horizontales precisos.
- **Referencias (CTRL + Botón derecho):** utilizaremos las referencias para ajustar el cursor a puntos específicos, como extremos, medios y centros de objetos.

3. Capas: Repaso

En esta sección, nos enfocaremos en la gestión de capas, que es crucial para organizar y dibujos y especificar grosores y tipos de línea, etc.:

- **Definición de EscalaTL y Líneas Discontinuas ISO:** aprenderemos cómo definir y aplicar escalas de línea tipo y entender el uso de líneas discontinuas en estándares ISO.
- **Importancia de la Definición Correcta de Ejes:** veremos por qué es vital definir ejes correctamente.
- **Organización mediante Capas:** revisaremos cómo organizar elementos mediante capas, asignándoles propiedades específicas como colores, tipos de línea y grosores.

4. Repaso de Impresión PDF

Finalmente, repasaremos el proceso de impresión en formato PDF, asegurándonos de que nuestros documentos se impriman correctamente:

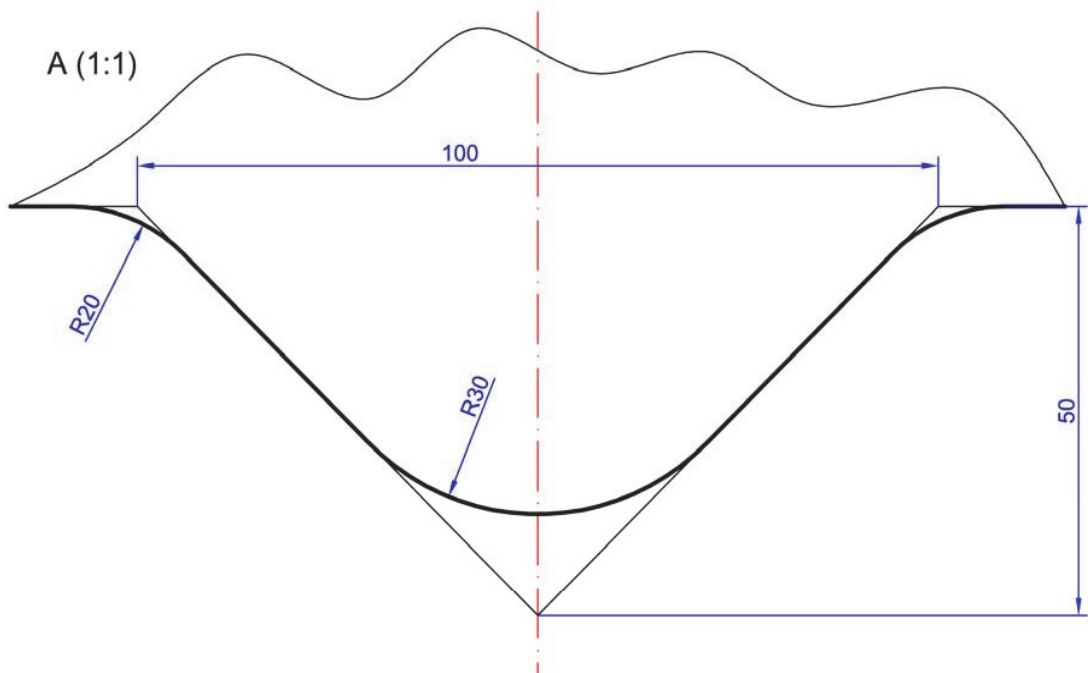
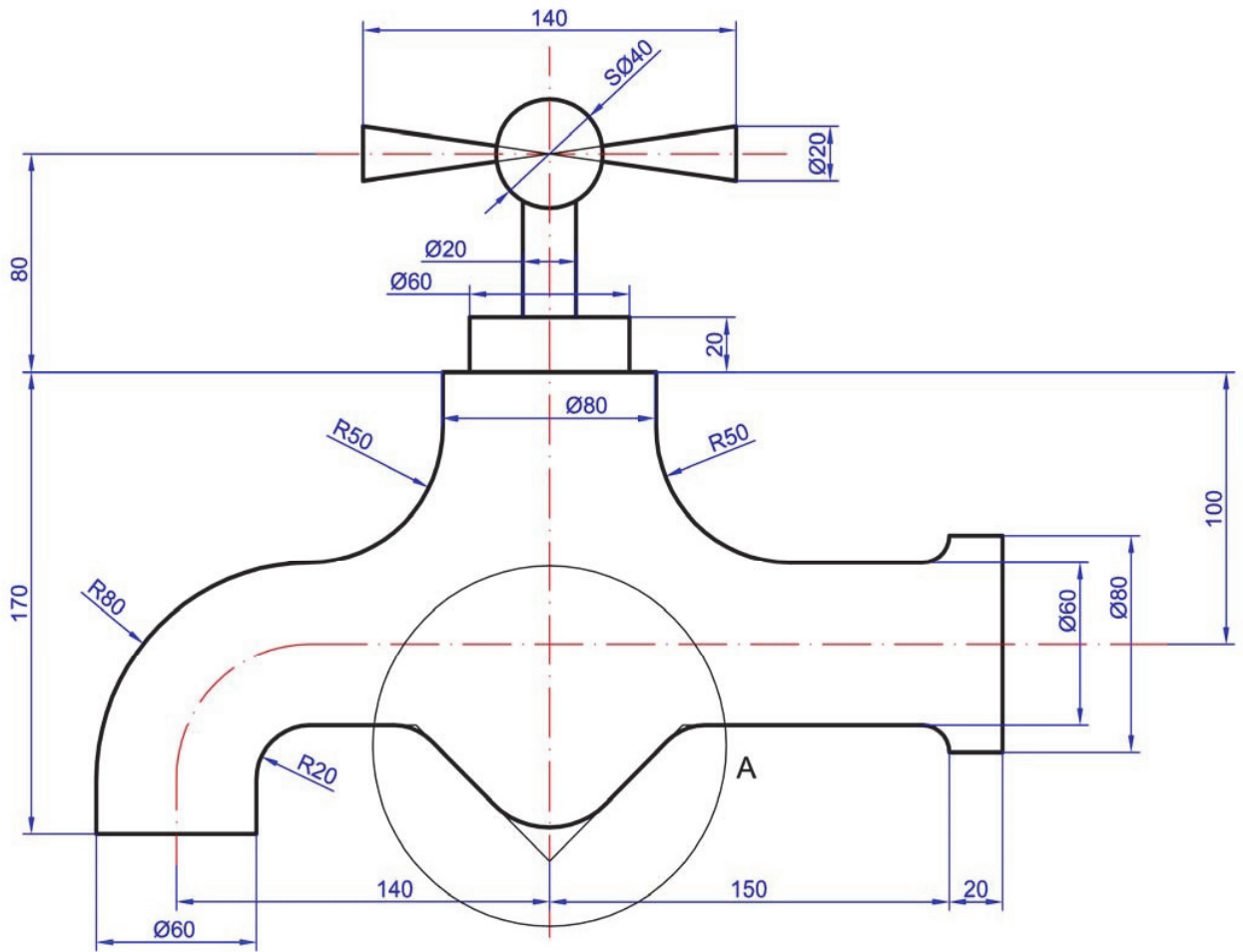
- **Ventana de Impresión:** exploraremos la configuración de la ventana de impresión, seleccionando las áreas adecuadas para imprimir y ajustando los parámetros necesarios para obtener resultados óptimos.

EJERCICIO 1

Abre el ejercicio del grifo que has preparado en casa de la sesión anterior, modifica el tipo de línea de la capa "EJES" y ajusta la escala de tipo de línea (ESCALATL) a 0.3.

NOMBRE	TIPO DE LÍNEA	GRUESO	COLOR	USO
EJES	ISO 10W100	0,18	ROJO	Ejes, circunferencias de construcción, trazas de planos de corte
COTAS	CONTINUA	0,18	AZUL	Elementos de acotación
VISTAS	CONTINUA	0,50	NEGRO	Aristas y contornos, regruesado de planos de corte
AUXILIAR	CONTINUA	0,18	MAGENTA	Líneas y curvas auxiliares
VENTANA	CONTINUA	0,18	MAGENTA	Ventana de impresión

Debes generar con impresión PDF, la representación gráfica incluyendo la fecha actualizada en el cajetín, así como tu nombre y la escala de representación.



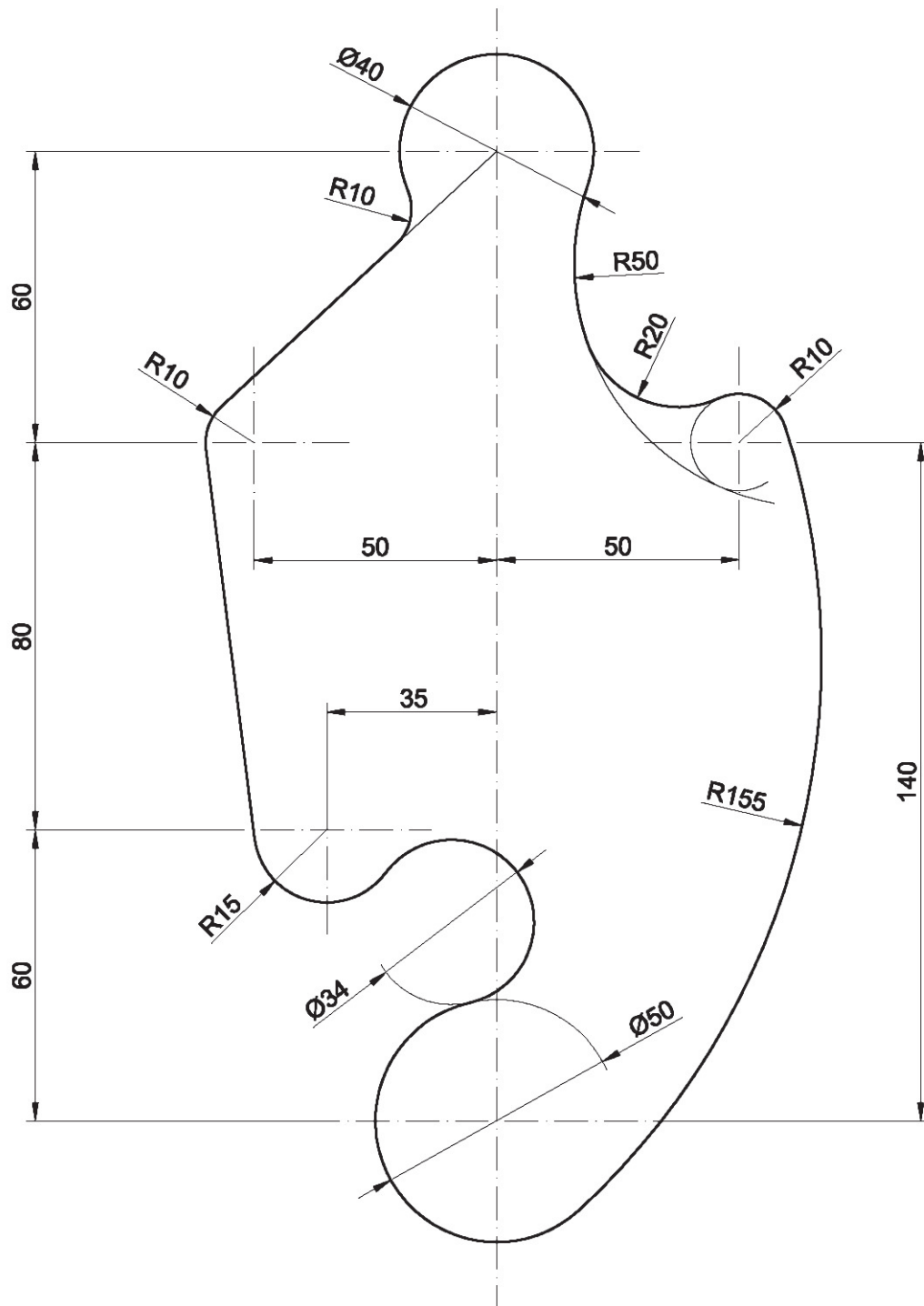
EJERCICIO 2

Dibujar la forma geométrica representada en la figura utilizando apropiadamente cada capa en las diferentes líneas:

NOMBRE	TIPO DE LÍNEA	GRUESO	COLOR	USO
EJES	ISO 10W100	0,18	ROJO	Ejes, circunf. de construcc. trazas de plano
COTAS	CONTINUA	0,18	AZUL	
VISTAS	CONTINUA	0,50	NEGRO	Aristas y contornos
AUXILIAR	CONTINUA	0,18	MAGENTA	Líneas y curvas auxiliares y ventana de impresión

Escala tipo de línea 0.3

Debes generar con impresión PDF, la representación gráfica incluyendo la fecha actualizada en el cajetín, así como tu nombre y la escala de representación.



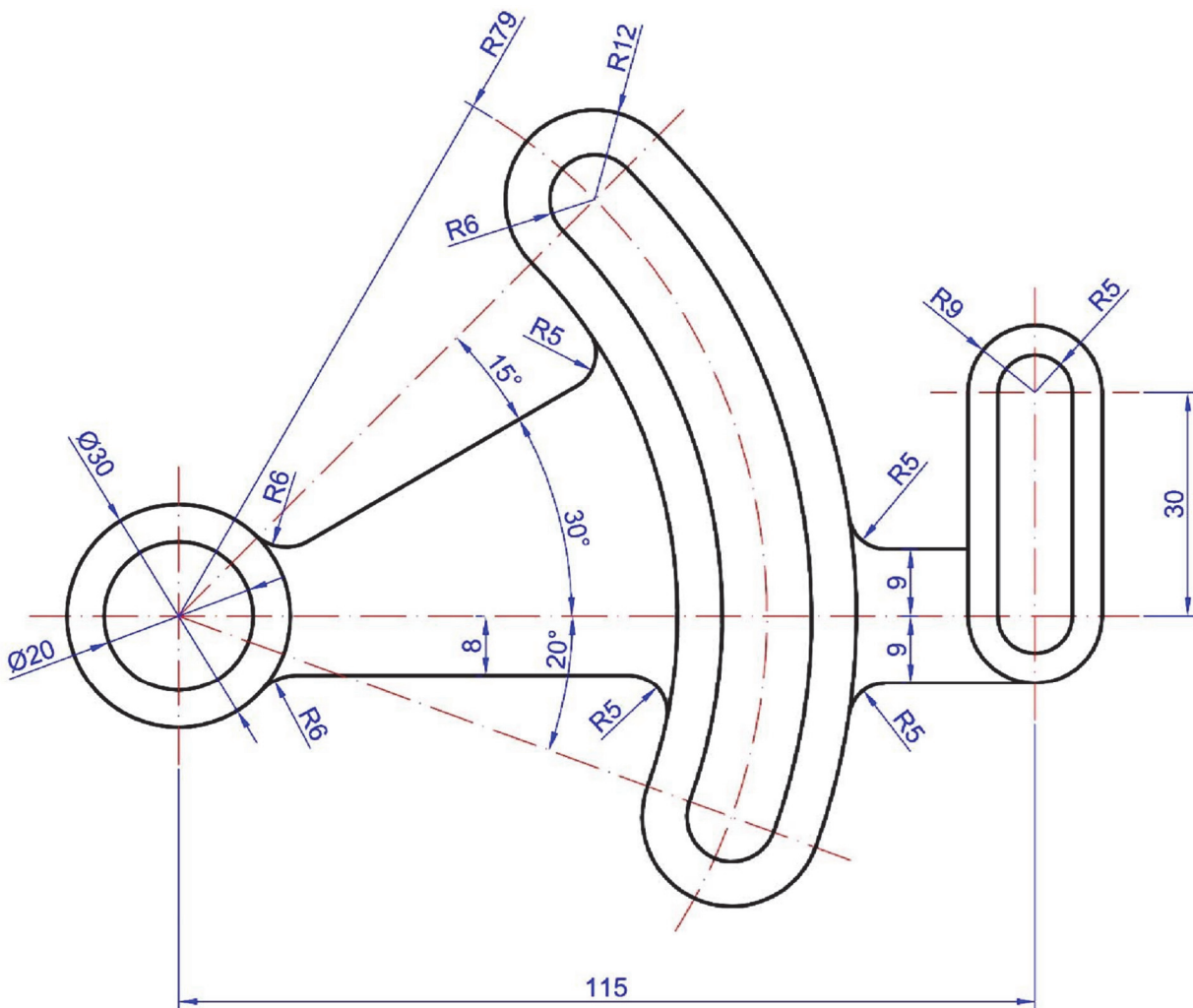
EJERCICIO 3

Dibujar la forma geométrica representada en la figura utilizando apropiadamente cada capa en las diferentes líneas:

NOMBRE	TIPO DE LÍNEA	GRUESO	COLOR	USO
EJES	ISO 10W100	0,18	ROJO	Ejes, circunf. de construcc. trazas de plano
COTAS	CONTINUA	0,18	AZUL	
VISTAS	CONTINUA	0,50	NEGRO	Aristas y contornos
AUXILIAR	CONTINUA	0,18	MAGENTA	Líneas y curvas auxiliares y ventana de impresión

Escala tipo de línea 0.3

Debes generar con impresión PDF, la representación gráfica incluyendo la fecha actualizada en el cajetín, así como tu nombre y la escala de representación.



8. SESIÓN 6: CAD 2D- Matrices, Splines y Simetría

Esta sesión está diseñada para profundizar en técnicas avanzadas de AutoCAD®, abarcando desde el uso de curvas spline hasta transformaciones geométricas y matrices.

Durante esta sesión, abordaremos los siguientes temas:

1. Dibujo: Curva Spline

- Creación de curvas Spline
- Sombreado de zonas con Spline

2. Referencias (botón de activación)

- Uso de referencias para mejorar la precisión en los dibujos
- Activación de botones y herramientas para accesos rápidos

3. Transformaciones geométricas

- **Simetría:** aplicar simetría para duplicar y reflejar objetos
- **Escalado:** ajustar el tamaño de los objetos manteniendo sus proporciones o modificándolas según sea necesario

4. Matrices

- **Rectangular:** crear matrices de objetos en filas y columnas
- **Polar:** disponer objetos alrededor de un punto central en forma circular

5. Edición

- **Pinzamientos:** utilizar pinzamientos para modificar rápidamente objetos seleccionados
- **Descomponer:** romper objetos compuestos en sus componentes individuales para edición detallada



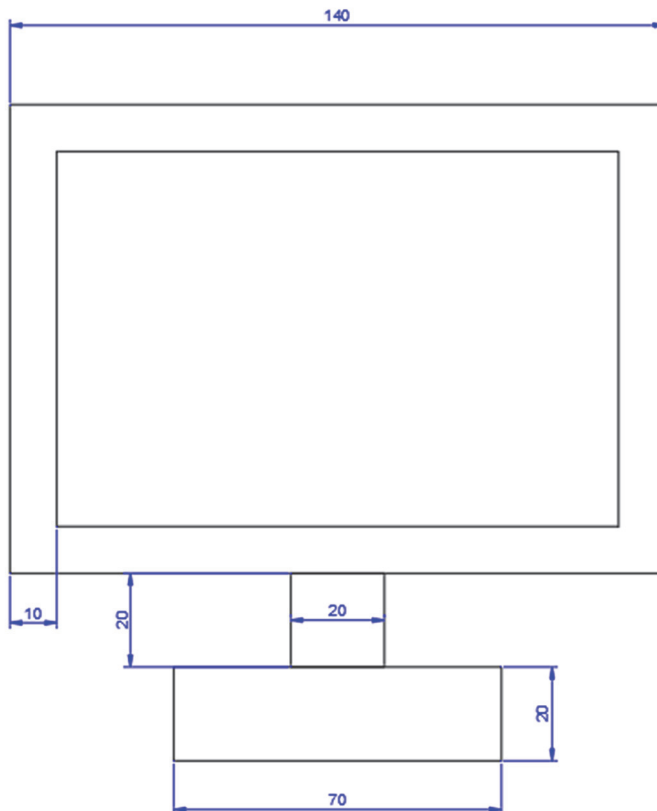
EJERCICIO 1

Dibujar la forma geométrica “monitor” representada en la figura. Crea una segunda copia del monitor con el comando “copiar” y muévelo lejos con el comando “Desplazar”. Además, debes hacer uso de las siguientes capas:

NOMBRE	TIPO DE LÍNEA	GRUESO	COLOR	USO
EJES	ISO 10W100	0,18	ROJO	Ejes, circunf. de construcc. trazas de plano
COTAS	CONTINUA	0,18	AZUL	
VISTAS	CONTINUA	0,50	NEGRO	Aristas y contornos
AUXILIAR	CONTINUA	0,18	MAGENTA	Líneas y curvas auxiliares y ventana de impresión

Escala tipo de línea 0.3

Debes generar con impresión PDF, la representación gráfica incluyendo la fecha actualizada en el cajetín, así como tu nombre y la escala de representación.

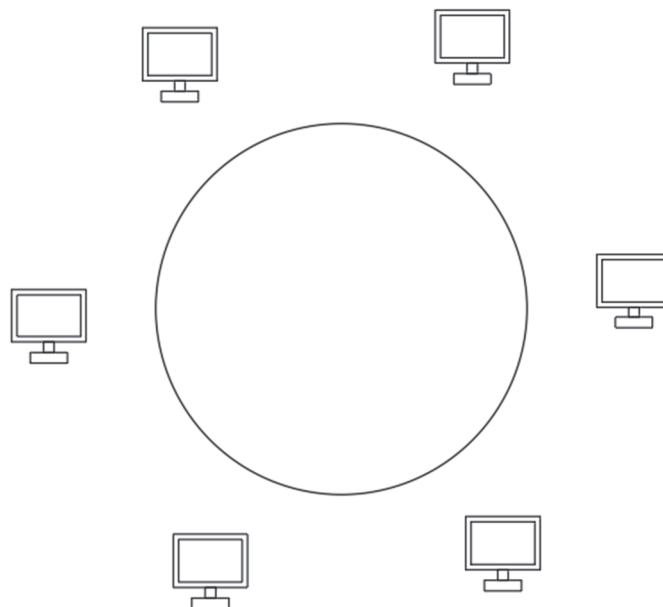


Paso 1. Crea una matriz rectangular de 5 columnas y 4 filas del elemento “monitor” que has creado previamente.



Paso 2. Utilizando el segundo monitor crea una circunferencia y a continuación, crea una matriz polar alrededor del centro de la circunferencia del elemento “monitor” que has creado al principio.

Acuérdate del ángulo de visualización de los objetos que deberás modificar para que se pueda visualizar del siguiente modo.



Paso 3. Utiliza la herramienta descomponer para observar cómo se puede eliminar un único “monitor” del paso anterior.

Paso 4. Realiza un Spline que una los centros de los diferentes monitores.

Paso 5. Realiza un sombreado ANSI 31 en el interior de dos de las pantallas de los monitores anteriores.

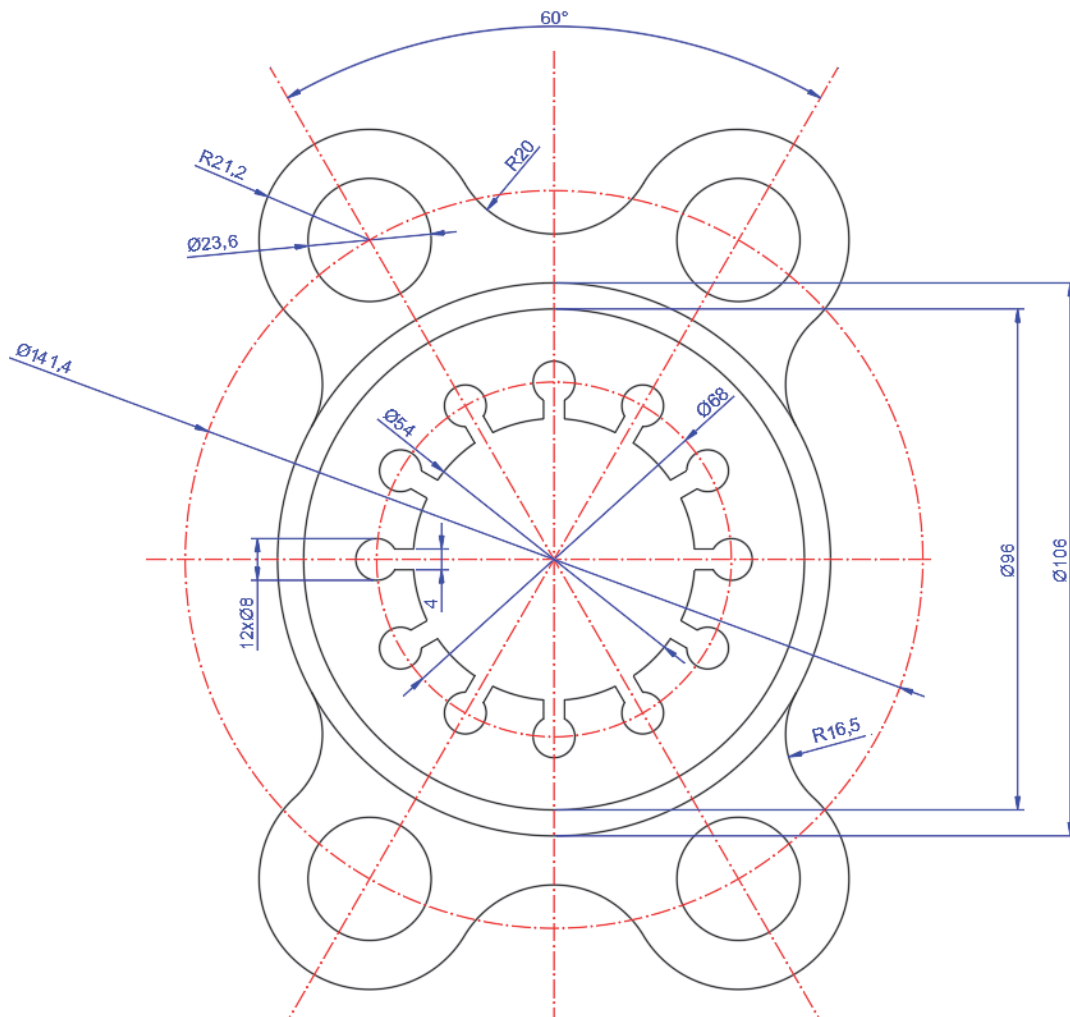
EJERCICIO 2

Dibujar la forma geométrica representada en la figura utilizando los comandos de matrices y simetría correctamente. Además, debes hacer uso de las siguientes capas:

NOMBRE	TIPO DE LÍNEA	GRUESO	COLOR	USO
EJES	ISO 10W100	0,18	ROJO	Ejes, circunf. de construcc. trazas de plano
COTAS	CONTINUA	0,18	AZUL	
VISTAS	CONTINUA	0,50	NEGRO	Aristas y contornos
AUXILIAR	CONTINUA	0,18	MAGENTA	Líneas y curvas auxiliares y ventana de impresión

Escala tipo de línea 0.3

Debes generar con impresión PDF, la representación gráfica incluyendo la fecha actualizada en el cajetín, así como tu nombre y la escala de representación.



EJERCICIO 3

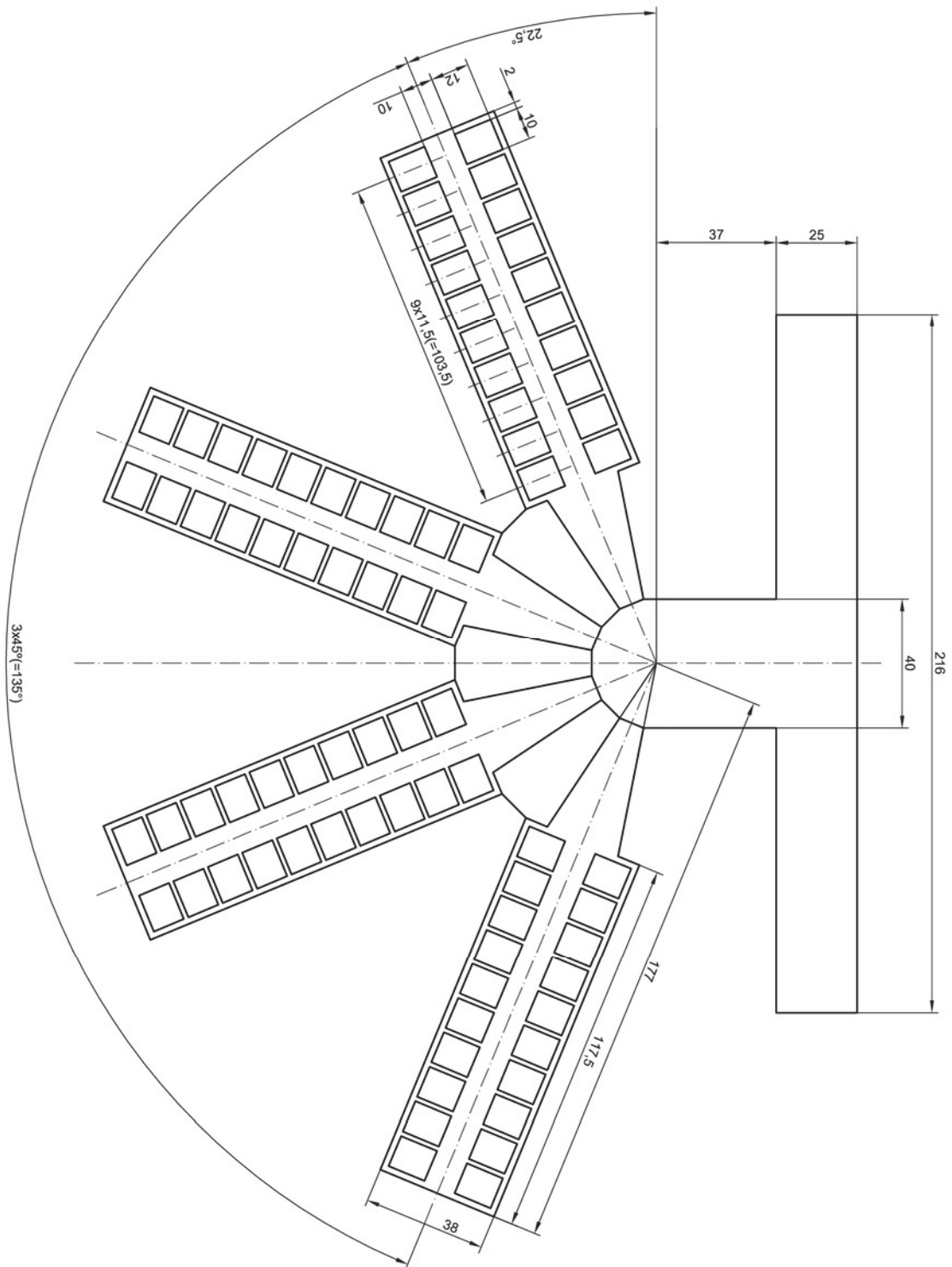
Dibujar la forma geométrica representada en la figura utilizando los comandos de matrices y simetría correctamente. Además, debes hacer uso de las siguientes capas:

NOMBRE	TIPO DE LÍNEA	GRUESO	COLOR	USO
EJES	ISO 10W100	0,18	ROJO	Ejes, circunf. de construcc. trazas de plano
COTAS	CONTINUA	0,18	AZUL	
VISTAS	CONTINUA	0,50	NEGRO	Aristas y contornos
AUXILIAR	CONTINUA	0,18	MAGENTA	Líneas y curvas auxiliares y ventana de impresión

Escala tipo de línea 0.3

Debes generar con impresión PDF, la representación gráfica incluyendo la fecha actualizada en el cajetín, así como tu nombre y la escala de representación.

El elemento central que organiza dicha forma es medio polígono regular.



EJERCICIO 4

Dibujar la forma geométrica representada en la figura utilizando los comandos de matrices y simetría correctamente. Además, debes hacer uso de las siguientes capas:

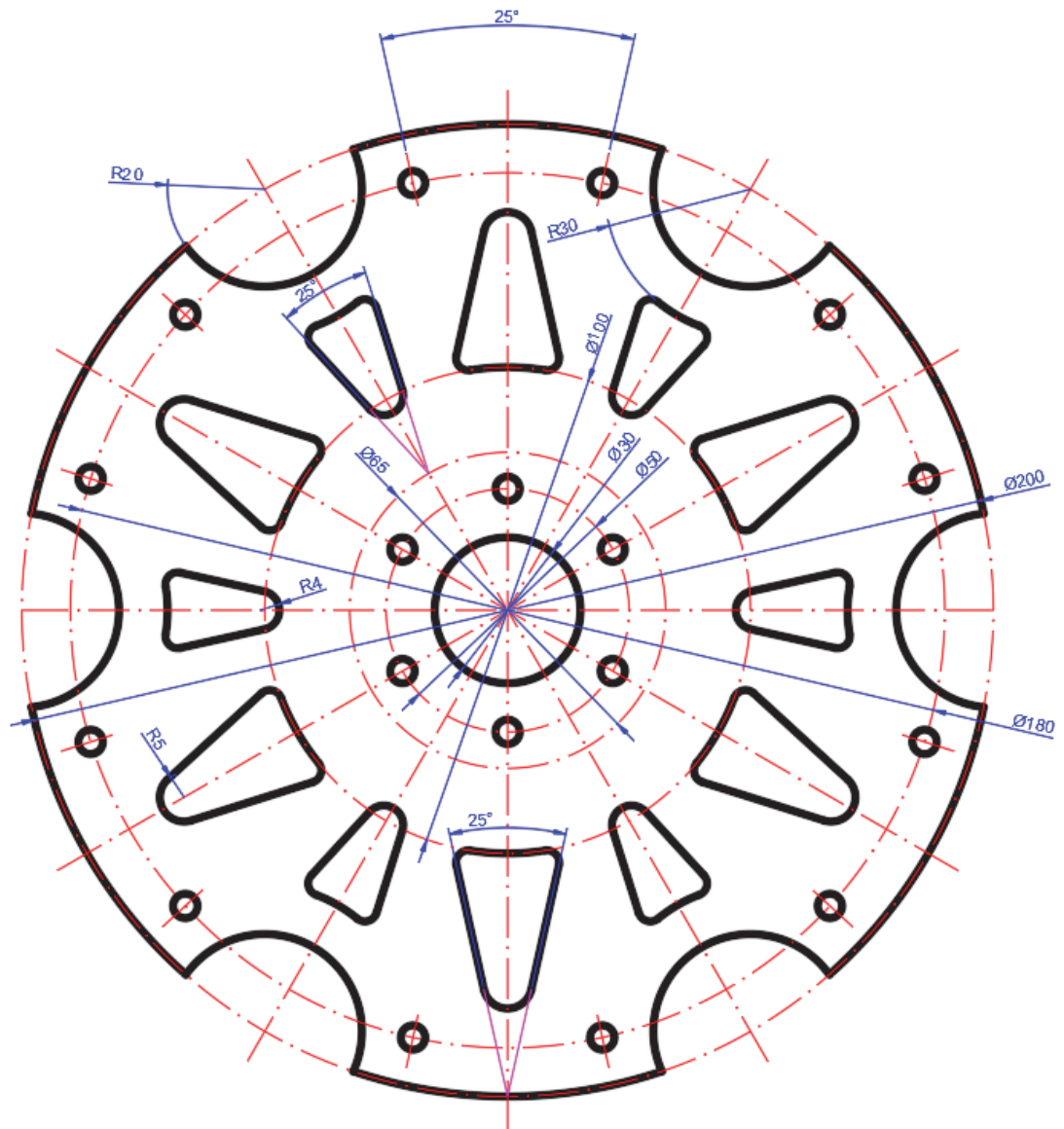
NOMBRE	TIPO DE LÍNEA	GRUESO	COLOR	USO
EJES	ISO 10W100	0,18	ROJO	Ejes, circunf. de construcc. trazas de plano
COTAS	CONTINUA	0,18	AZUL	
VISTAS	CONTINUA	0,50	NEGRO	Aristas y contornos
AUXILIAR	CONTINUA	0,18	MAGENTA	Líneas y curvas auxiliares y ventana de impresión

Escala tipo de línea 0.3

Debes generar con impresión PDF, la representación gráfica incluyendo la fecha actualizada en el cajetín, así como tu nombre y la escala de representación.

NOTAS

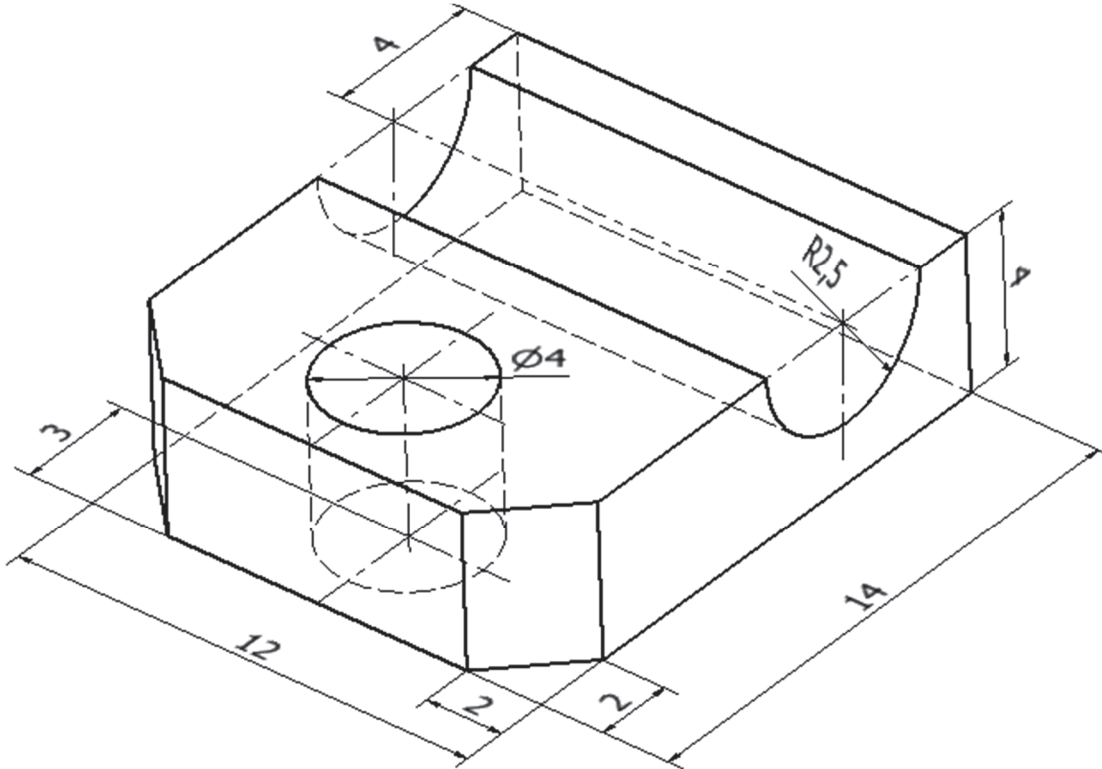
- Los radios de redondeo no acotados son de 2.5 mm
- Los diámetros de los agujeros no acotados son de 5 mm



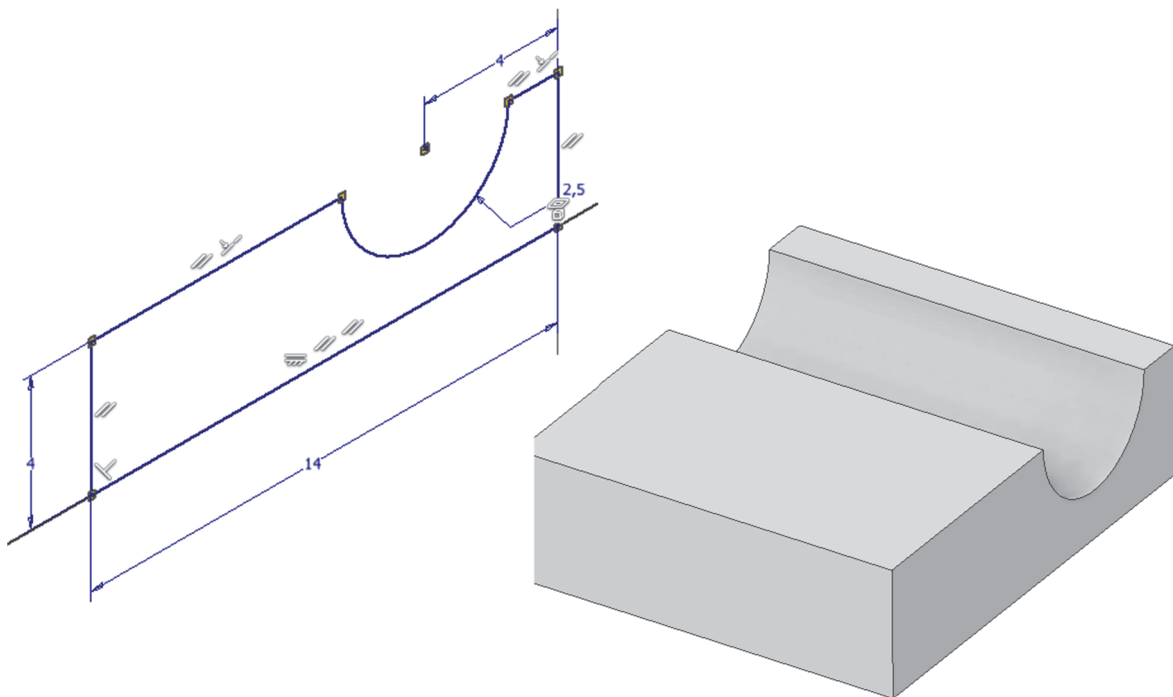
9. SESIÓN 7: CAD 3D –Ejercicios de repaso

En esta sesión se procederá a repasar con ejercicios todo lo aprendido en sesiones anteriores en Autodesk Inventor®.

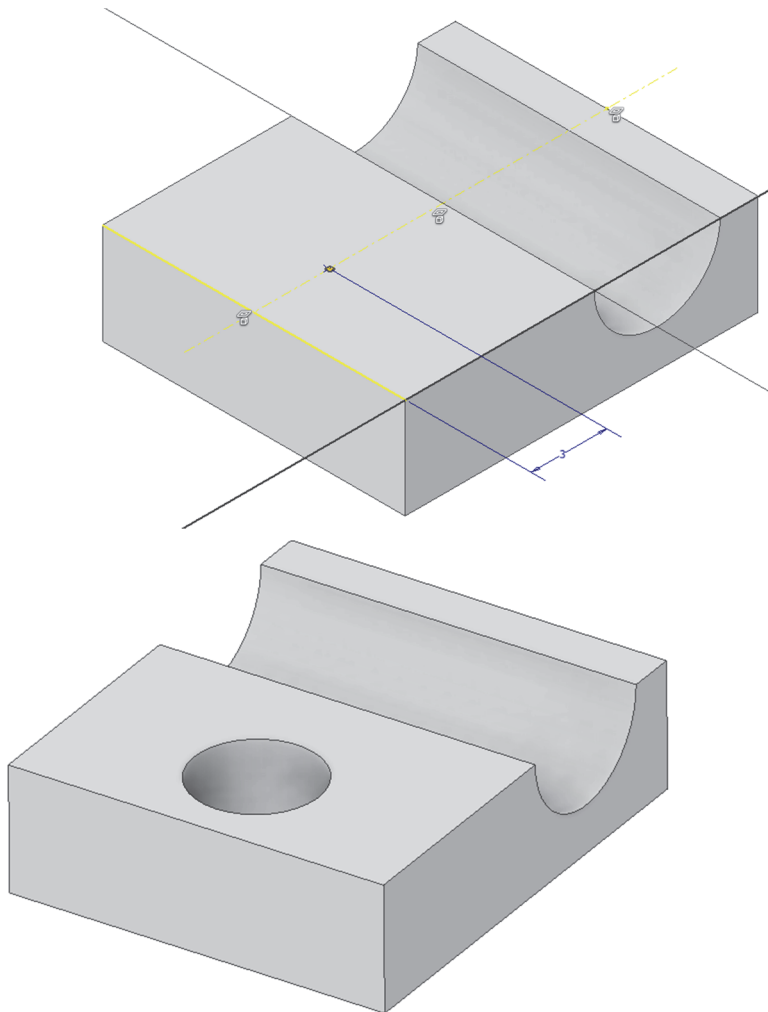
EJERCICIO 1



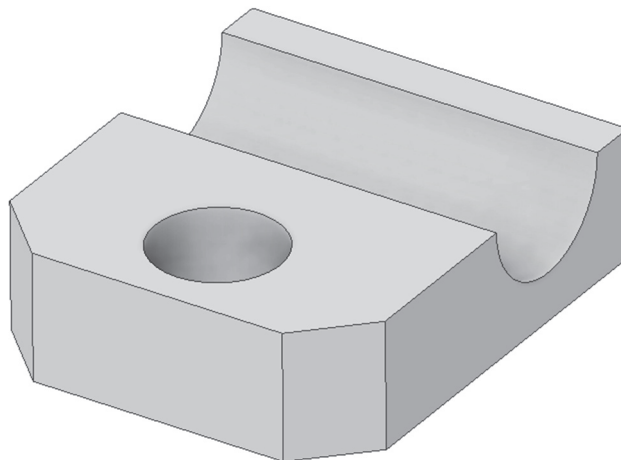
Paso 1. Extrusión simétrica. Boceto situado sobre plano frontal



Paso 2. Agujero pasante. Boceto con punto situado sobre eje de simetría de la cara superior de la base



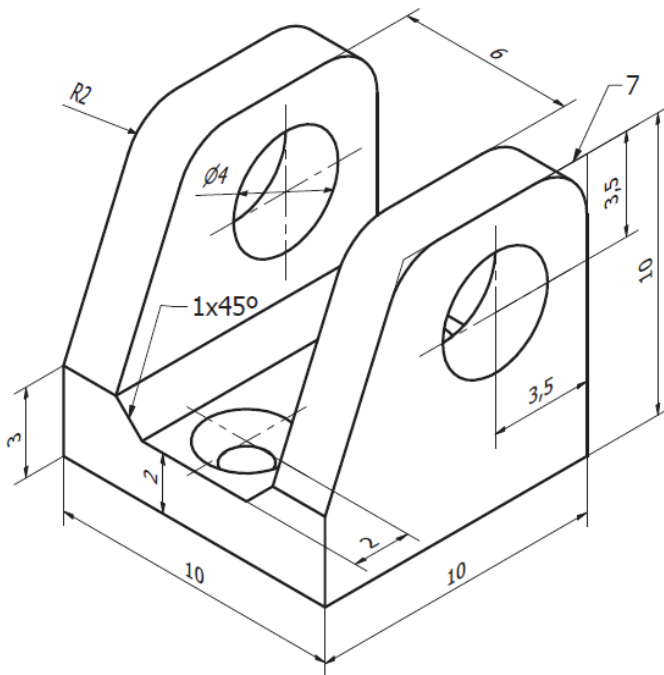
Paso 3. Chaflanes. No necesitan boceto



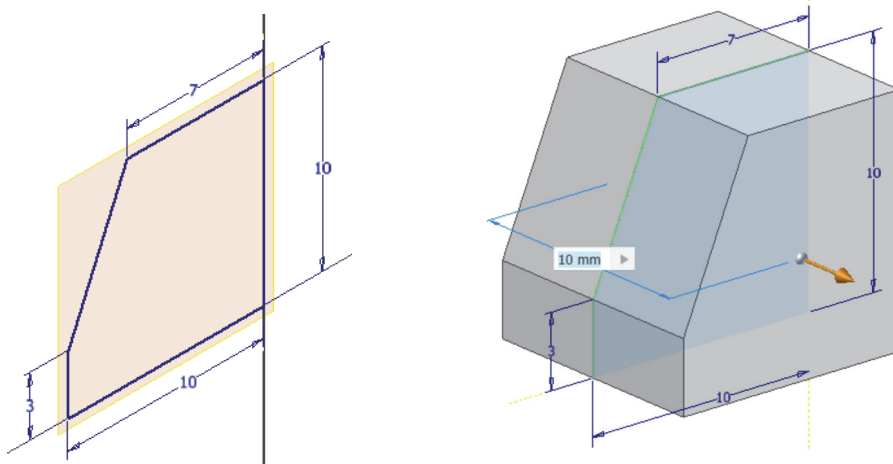
EJERCICIO 2

Modelar la siguiente pieza para que, usando las restricciones geométricas correspondientes, cumpla las condiciones indicadas:

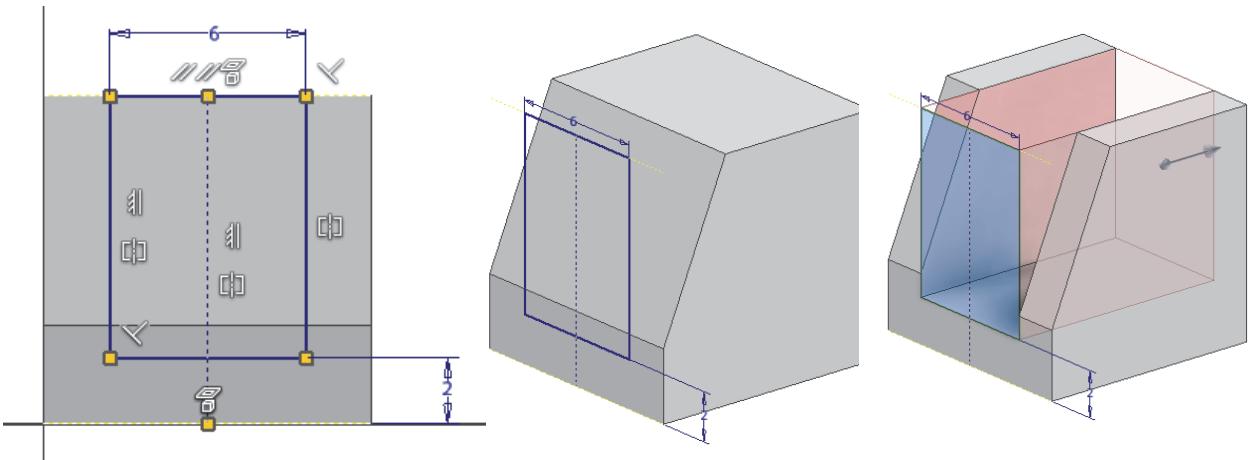
- 1) Apoyada en el plano horizontal
- 2) Centrada en un plano vertical
- 3) Las paredes laterales deben mantener las mismas dimensiones quedar centrada, de modo que al modificar la acotación el resultado mantenga la simetría de la pieza
- 4) Con agujeros rectos pasantes en las paredes verticales y agujeros centrados con avellanados y roscados en la base
- 5) Con redondeos y chaflanes donde se indica



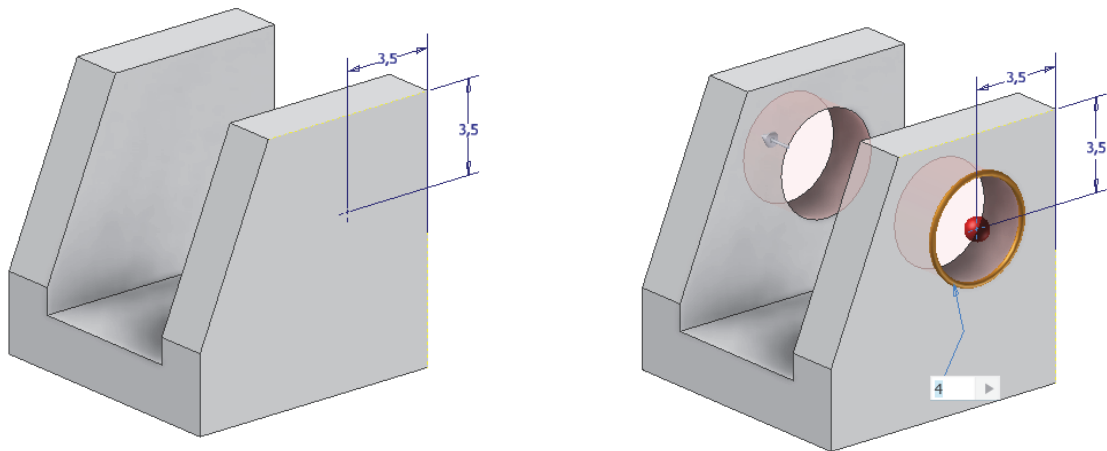
Paso 1. Crear un boceto en un plano vertical y dibujar el boceto que luego se extruirá a ambos lados 10 mm. La pieza final debe quedar como se ha representado anteriormente.



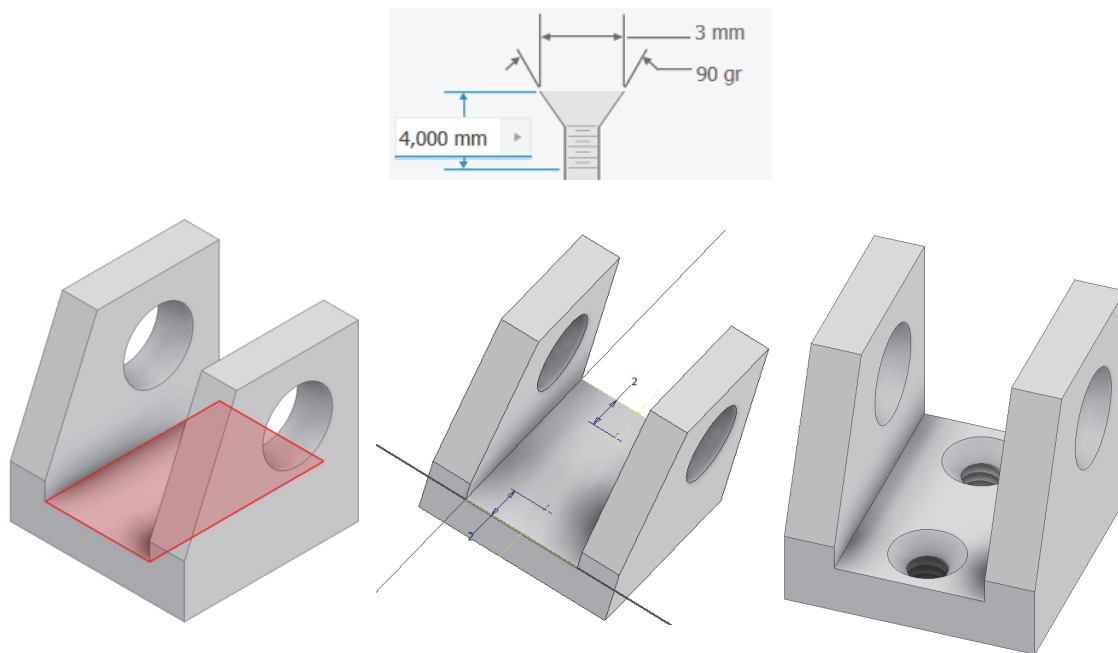
Paso 2. Crear un boceto en la cara anterior o posterior y dibujar el boceto que luego se extruirá pasante. Asegurarse que al modificar la cota de 6 mm se mantiene la simetría.



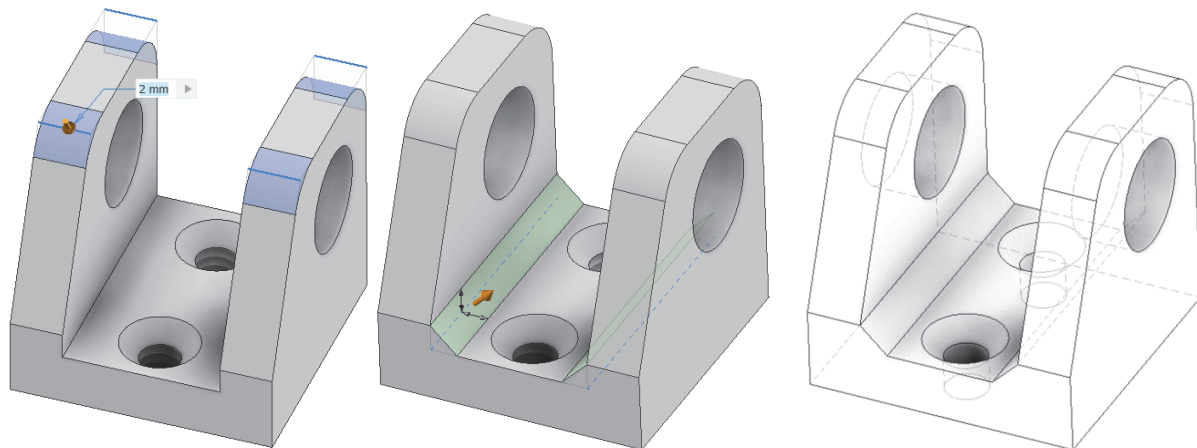
Paso 3. Crear un boceto en una cara lateral de cualquier pared y situar un punto a 3,5 mm de las referencias (aristas) indicadas. Posteriormente realizar un AGUJERO recto y pasante.



Paso 4. Crear un boceto en la base superior con dos puntos situados sobre el plano medio a una distancia de 3 mm de los extremos de la pieza. Posteriormente realizar un AGUJERO con asiento avellanado cónico y Rosca Métrica ISO M2.

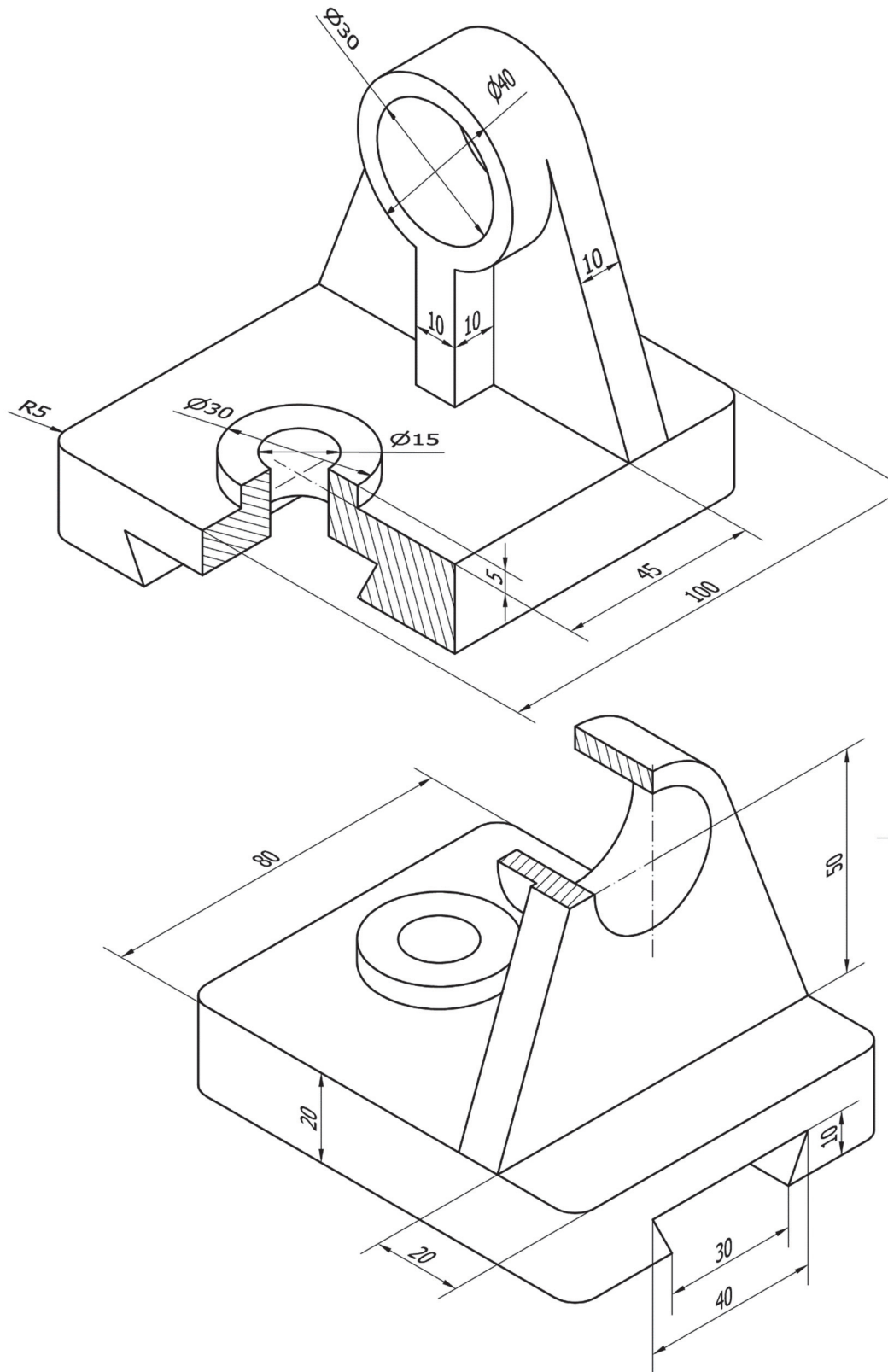


Paso 5. Crear los redondeos ($R=2$ mm) y chaflanes ($1 \times 45^\circ$) en las aristas indicadas. Observar la pieza con diferentes modos de visualización.

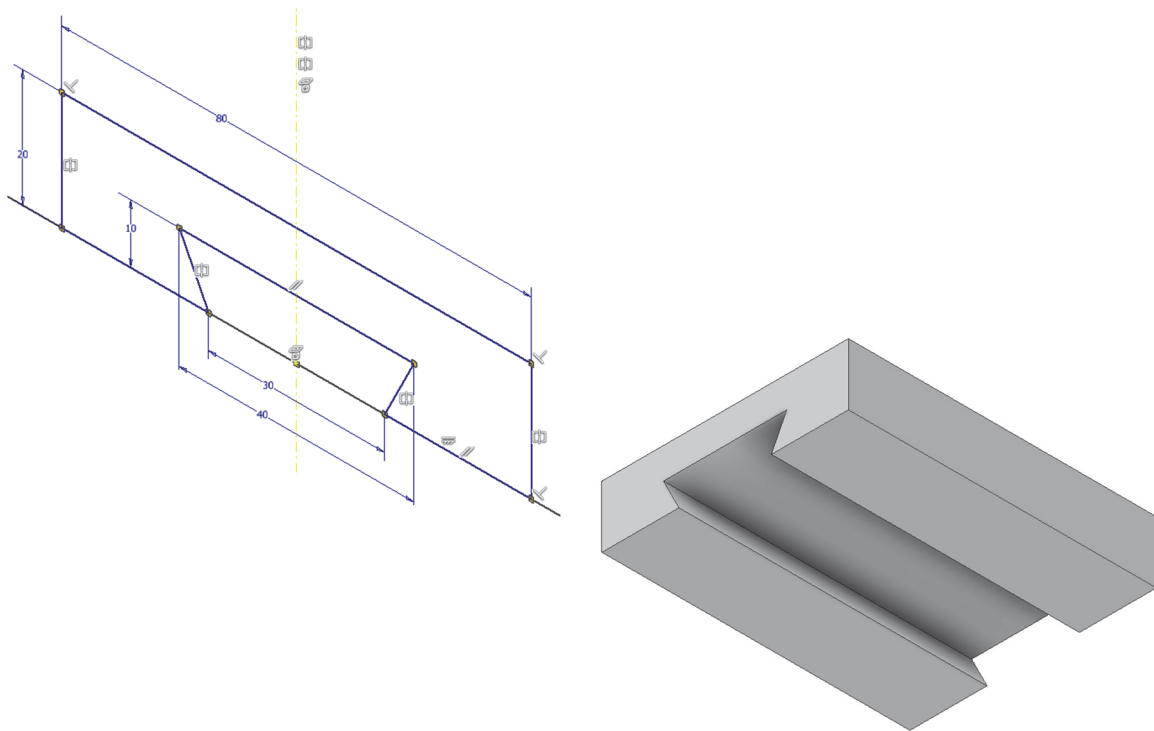


EJERCICIO 3

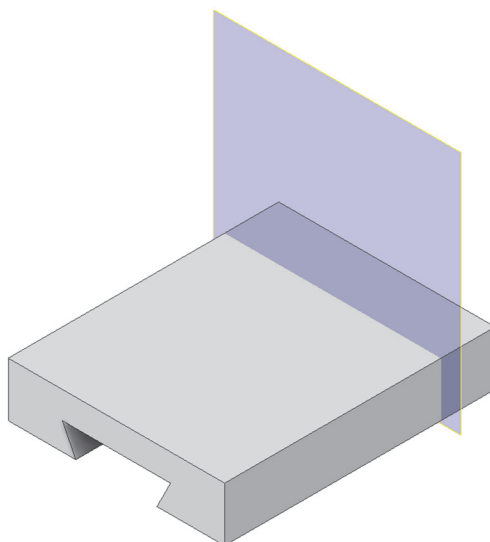
Modelar la siguiente pieza.



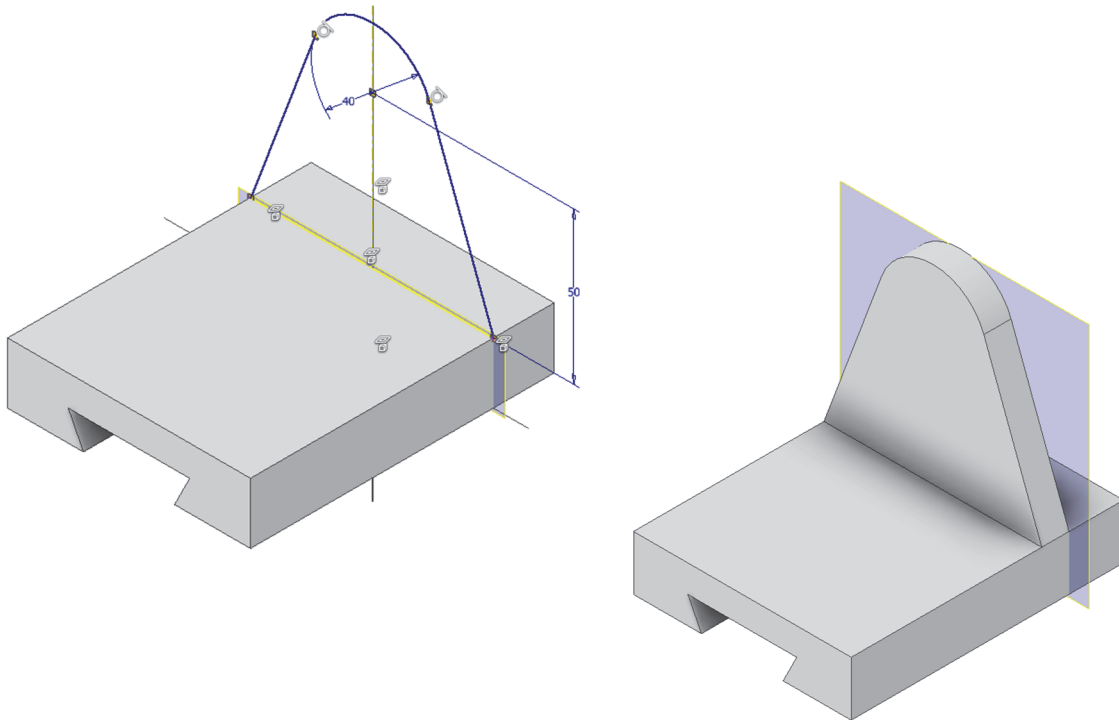
Paso 1. Extrusión. Boceto situado sobre el plano de perfil. Boceto simétrico



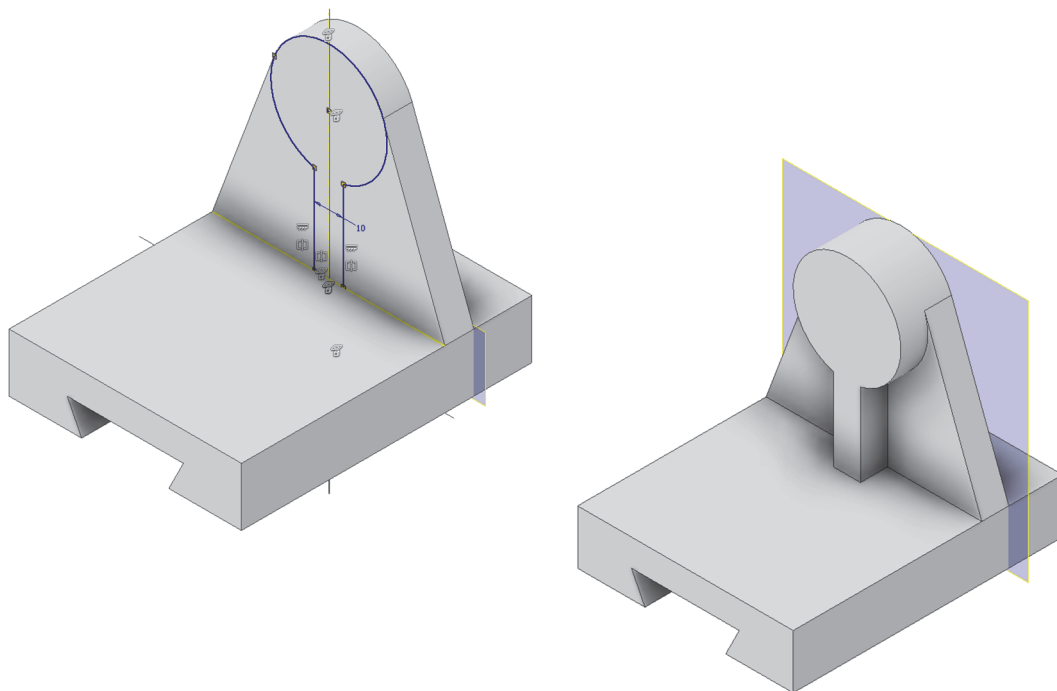
Paso 2. Plano auxiliar con desfase respecto a cara lateral posterior derecha. No necesita boceto



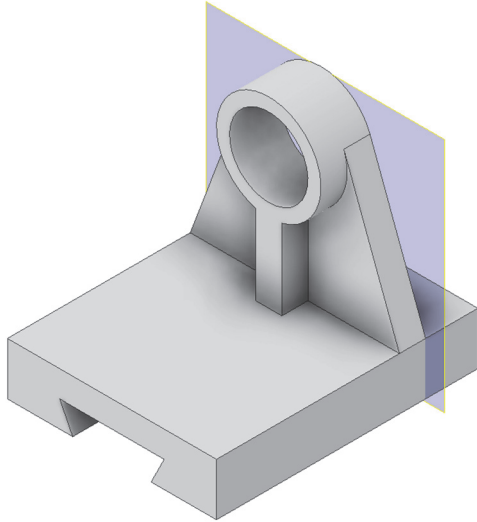
Paso 3. Extrusión. Boceto situado sobre el plano auxiliar. Boceto simétrico



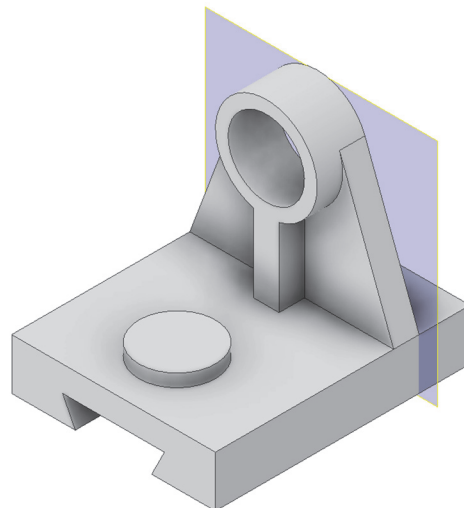
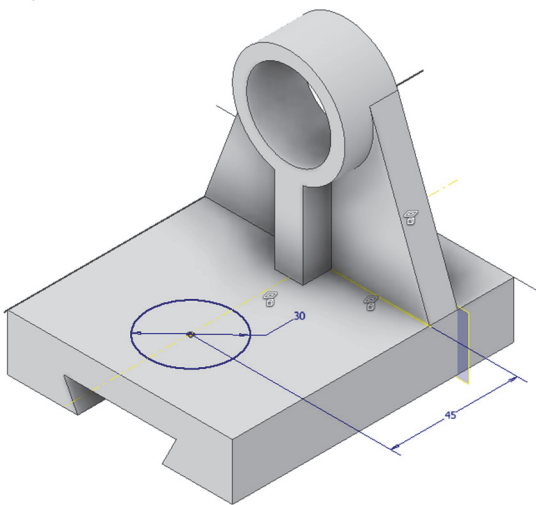
Paso 4. Extrusión. Boceto situado sobre cara delantera de la última parte. Boceto simétrico



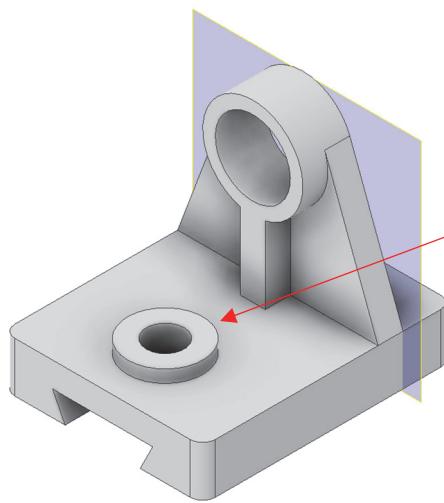
Paso 5. Agujero concéntrico pasante. No necesita boceto



Paso 6. Extrusión. Boceto situado en la cara superior de la base. Boceto simétrico

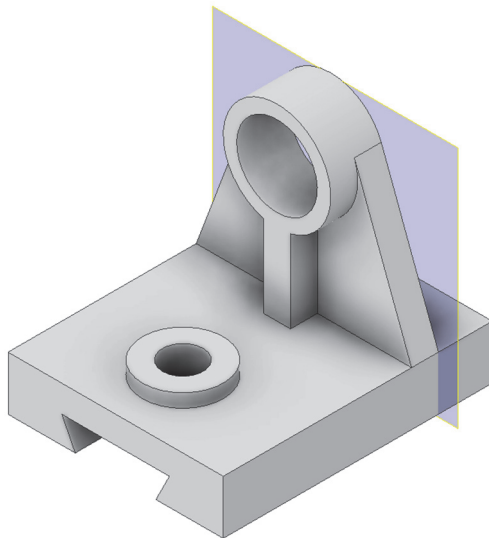


Paso 7. Agujero concéntrico pasante. No necesita boceto



Crear el agujero pasante
con rosca.

Paso 8. Redondeo (empalme). No necesita boceto



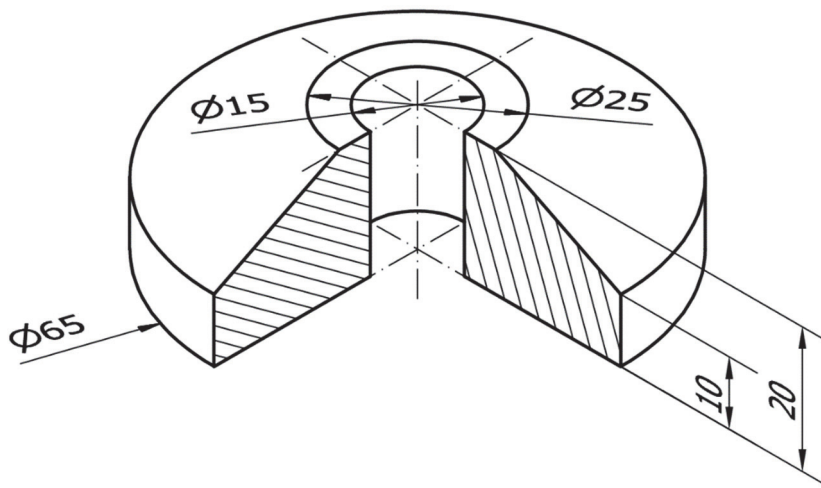
10. SESIÓN 8: CAD 3D - Revoluciones y acotación avanzada de bocetos

En esta sesión, profundizaremos en conceptos clave como:

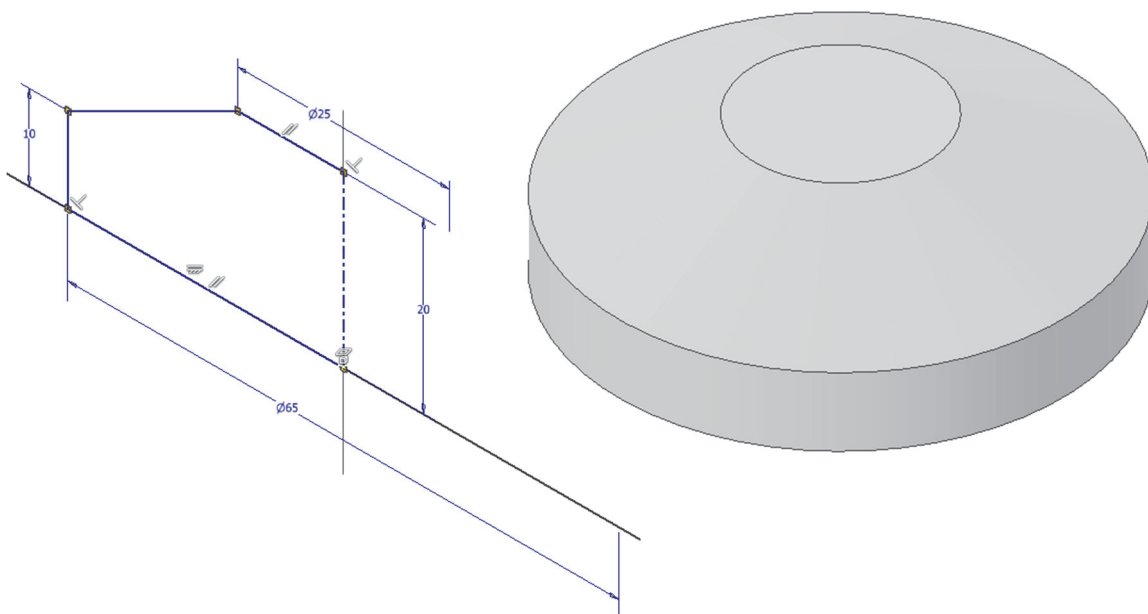
1. **Acotación Avanzada:** veremos más tipos de acotación para poder dotar a las piezas de unas dimensiones correctas.
2. **Operaciones de Revolución:** aprenderemos a crear operaciones de revolución, una técnica necesaria para modelar objetos en 3D. Mediante la revolución de perfiles de boceto alrededor de un eje, podremos generar formas complejas.

EJERCICIO 1

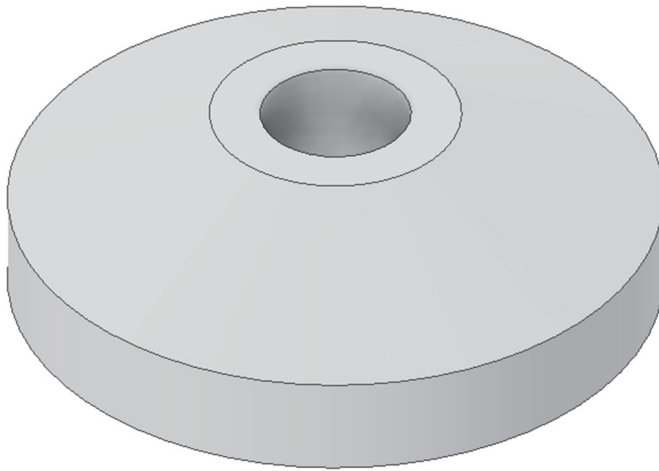
Realizar la siguiente pieza utilizando el comando revolución.



Paso 1. Revolución. Boceto situado en plano frontal o de perfil (indistintamente). Boceto con cotas de diámetro respecto a eje de revolución

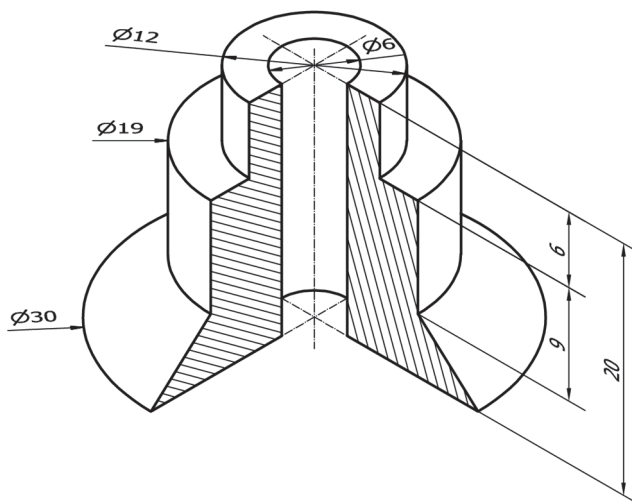


Paso 2. Agujero concéntrico pasante. No necesita boceto

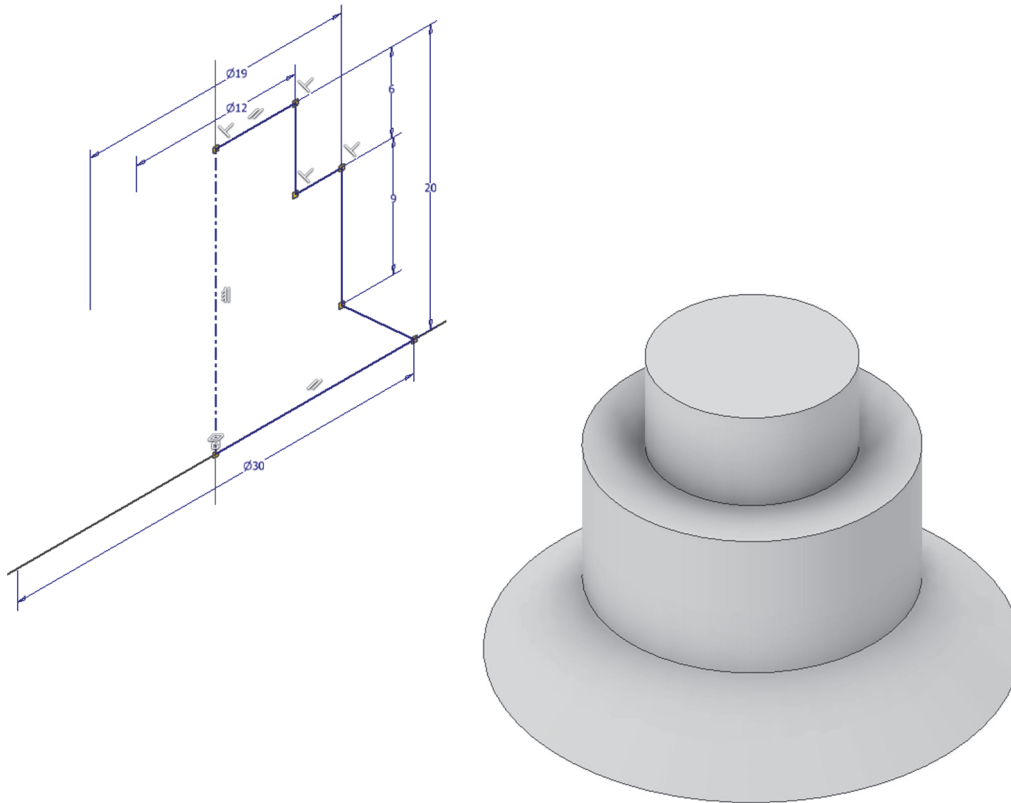


EJERCICIO 2

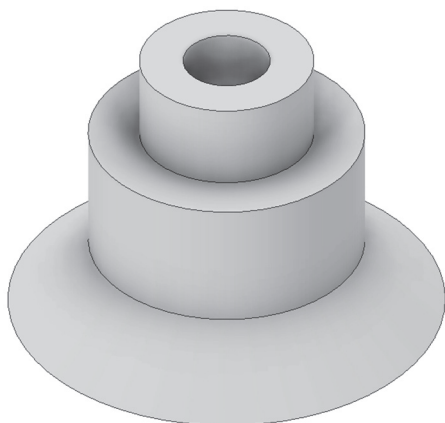
Realizar la siguiente pieza utilizando una operación de revolución y un agujero.



Paso 1. Revolución. Boceto situado en plano frontal o de perfil (indistintamente). Boceto con cotas de diámetro respecto a eje de revolución.

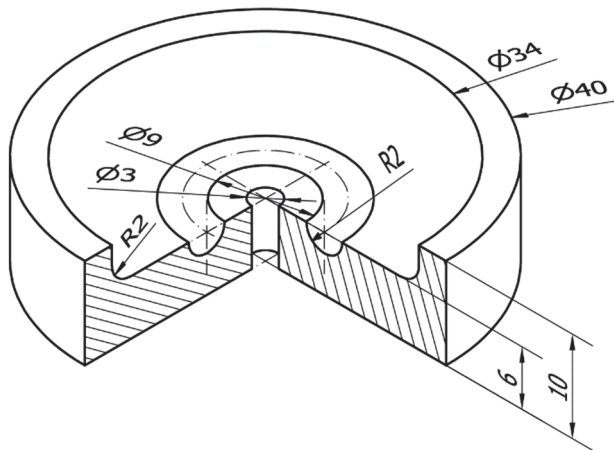


Paso 2. Agujero concéntrico pasante. No necesita boceto

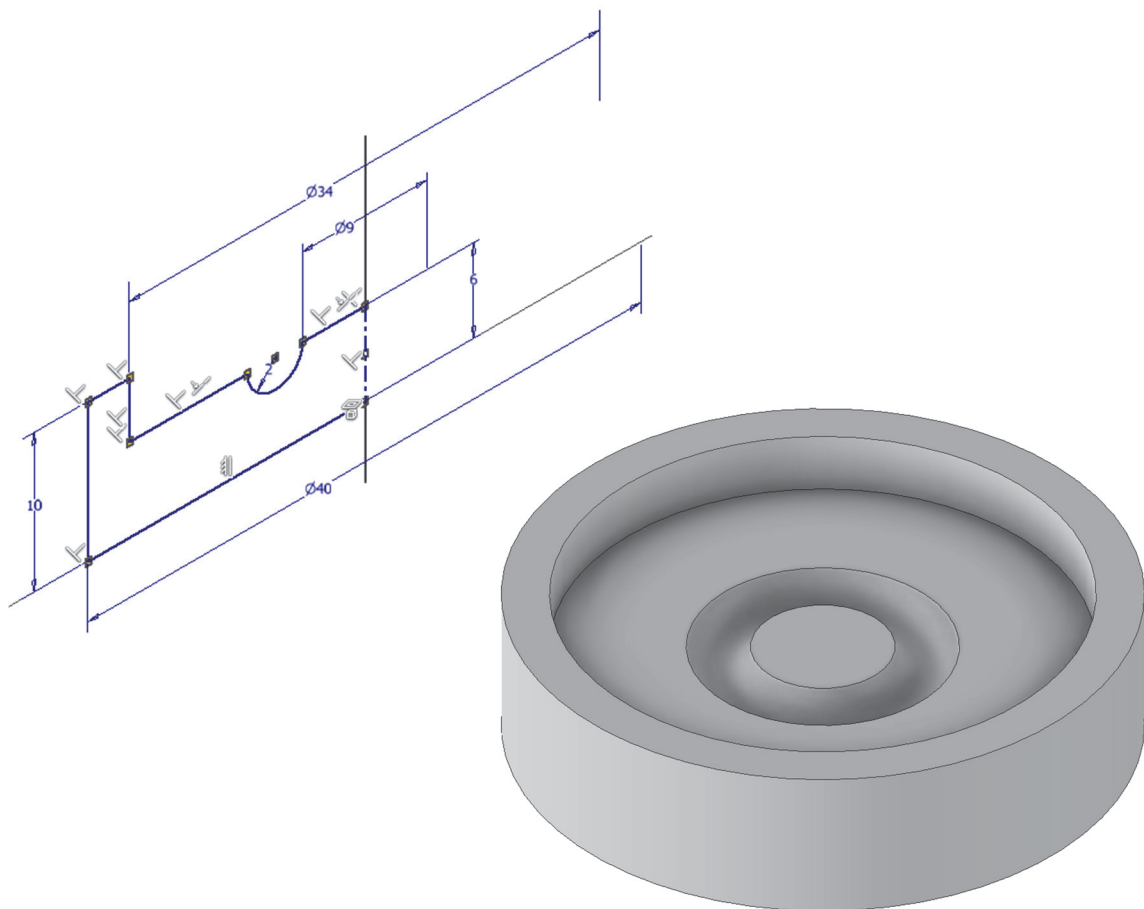


EJERCICIO 3

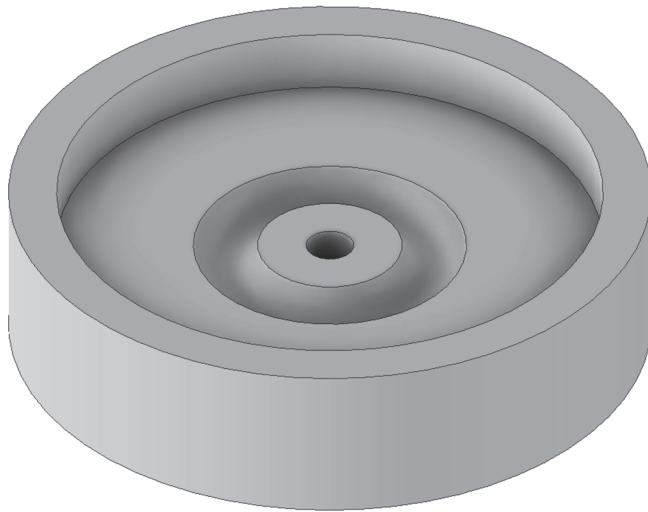
Realizar la siguiente pieza utilizando una operación de revolución, un agujero y un empalme.



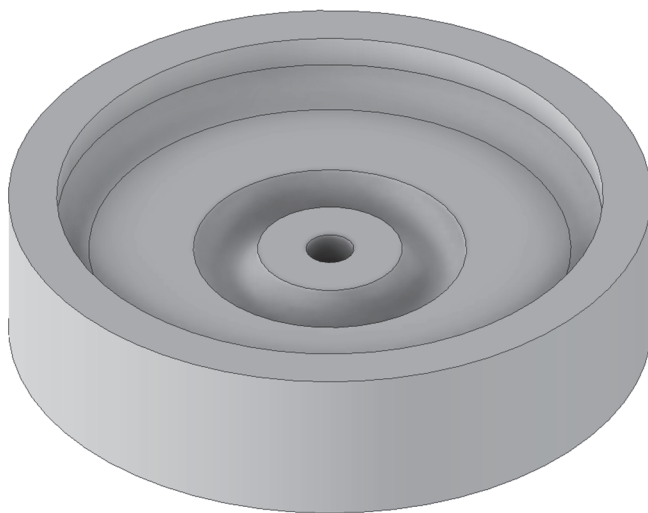
Paso 1. Revolución. Boceto situado en plano frontal o de perfil (indistintamente). Boceto con cotas de diámetro respecto a eje de revolución.



Paso 2. Agujero concéntrico pasante. No necesita boceto

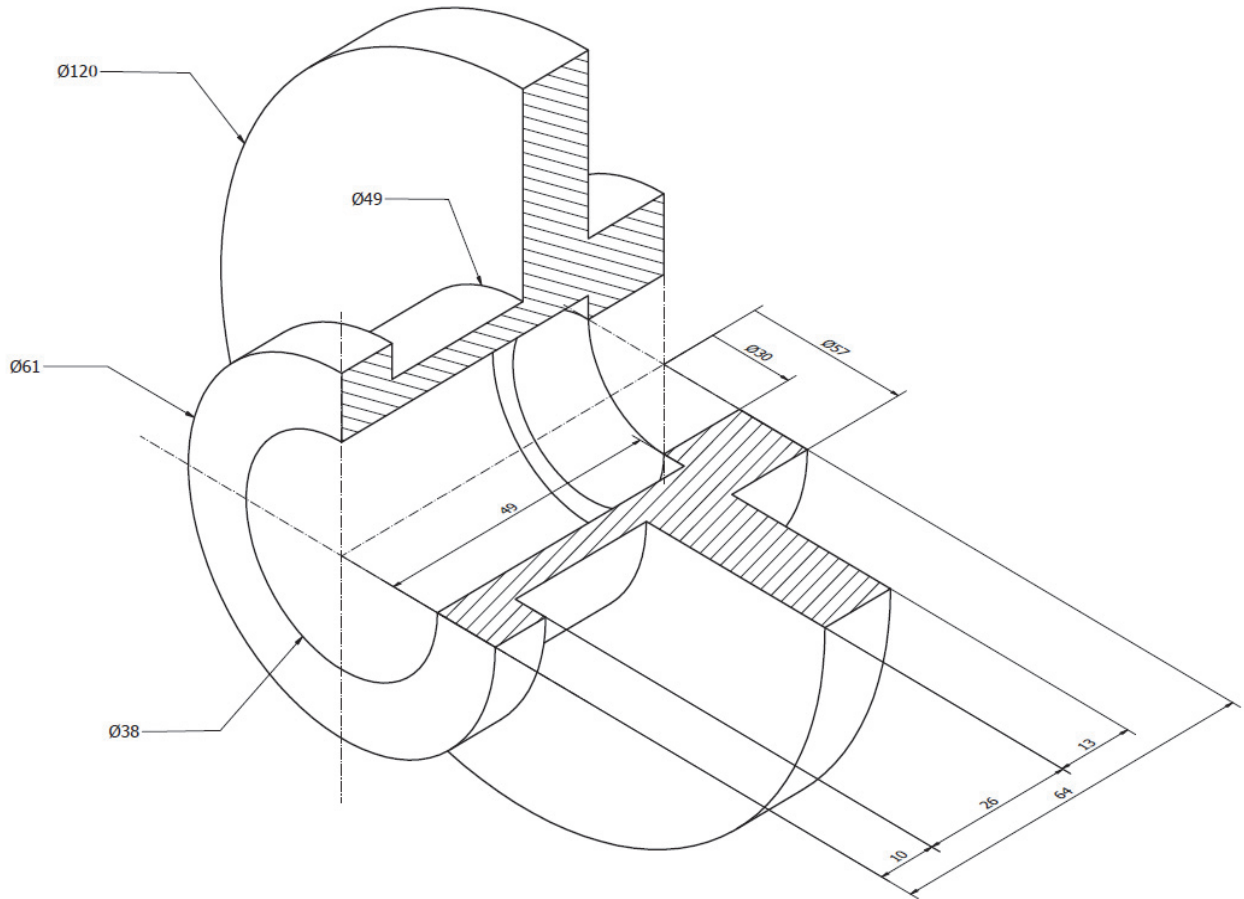


Paso 3. Redondeo (empalme). No necesita boceto

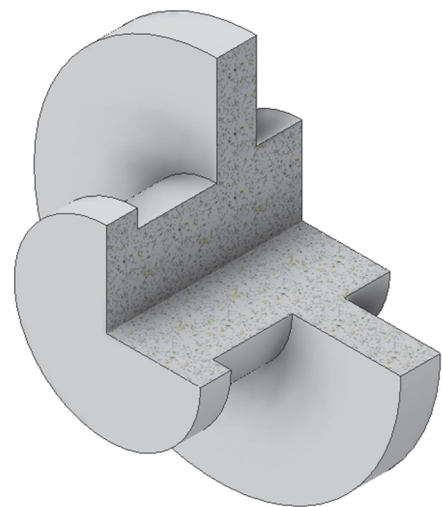
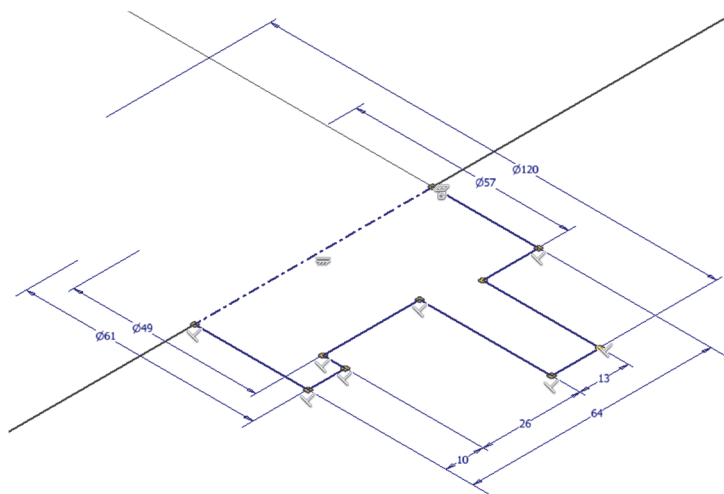


EJERCICIO 4

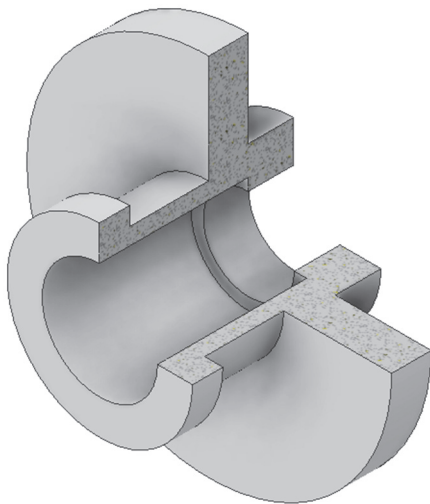
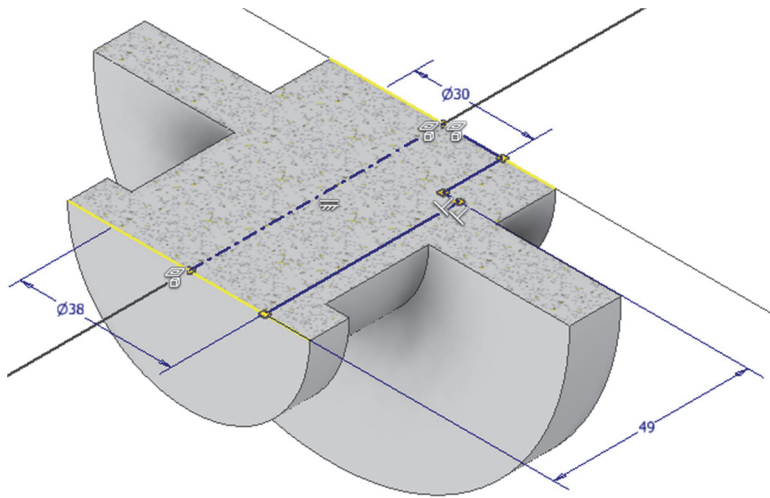
Realizar la siguiente pieza utilizando operaciones de revolución



Paso 1. Revolución. Boceto situado en plano horizontal o frontal (indistintamente). Boceto con cotas de diámetro respecto a eje de revolución.



Paso 2. Revolución de corte. Boceto situado en plano horizontal o frontal (indistintamente). Boceto con cotas de diámetro respecto a eje de revolución.



11. SESIÓN 9: CAD 3D- Patrones

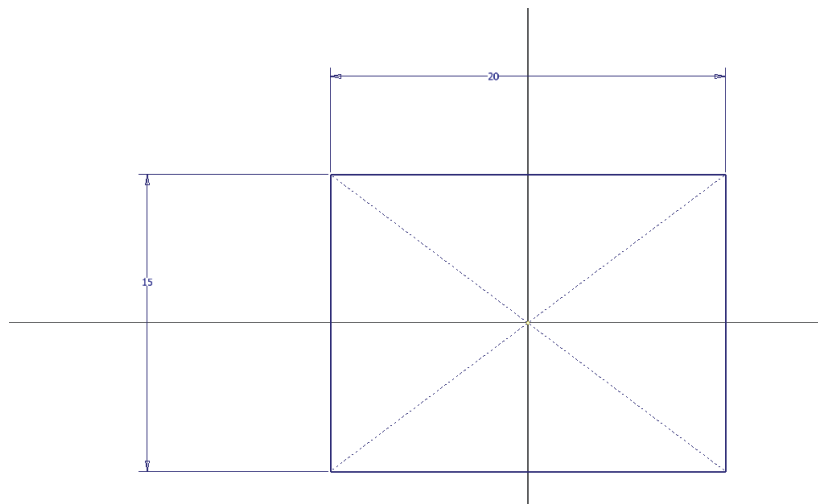
En esta sesión, profundizaremos en:

1. **Operaciones de Revolución:** recordaremos cómo realizar revoluciones positivas y negativas.
2. **Patrones Rectangulares y Ajustados:** Exploraremos la herramienta de patrón rectangular, y el circular.

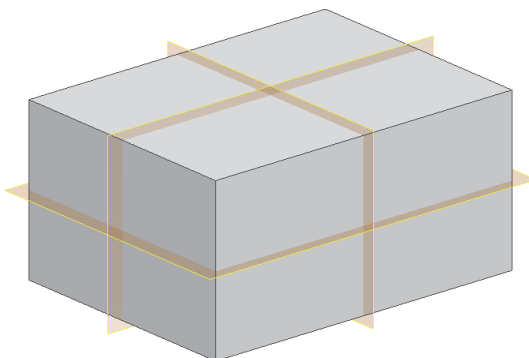


EJERCICIO 1. Ejercicio de Patrones rectangulares y circulares

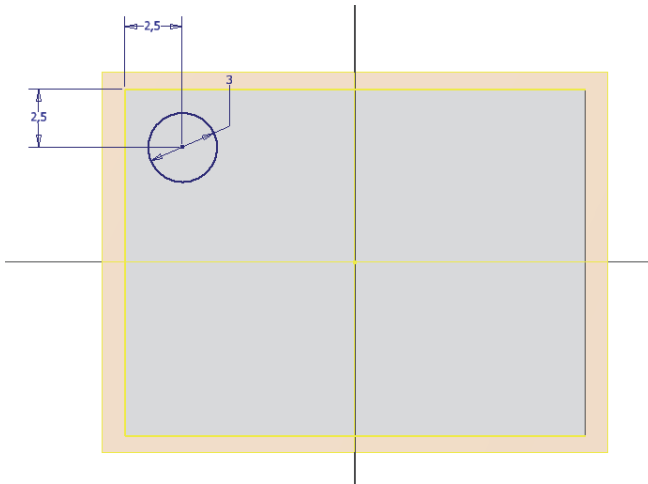
Paso 1. Abrir un nuevo boceto con un rectángulo centrado en los ejes de 20 x 15 mm



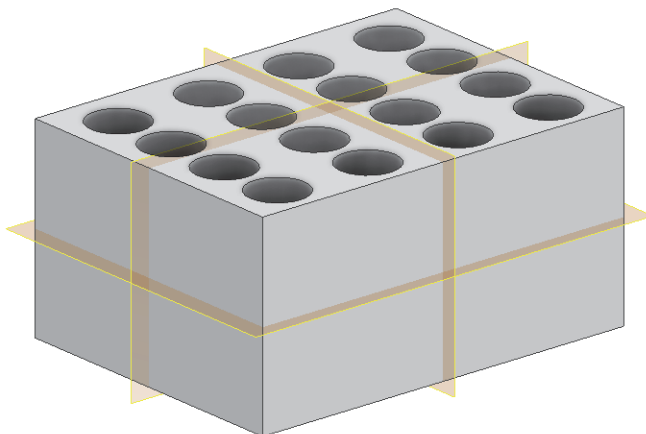
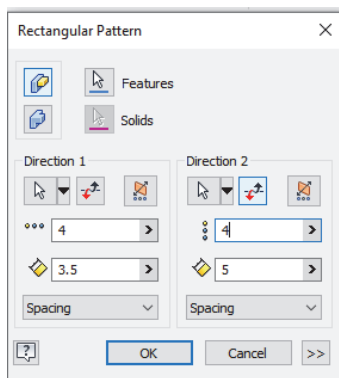
Paso 2. Extrusión simétrica de 10 mm de altura



Paso 3. Crear un agujero pasante de radio 3 mm a 2,5 mm del borde

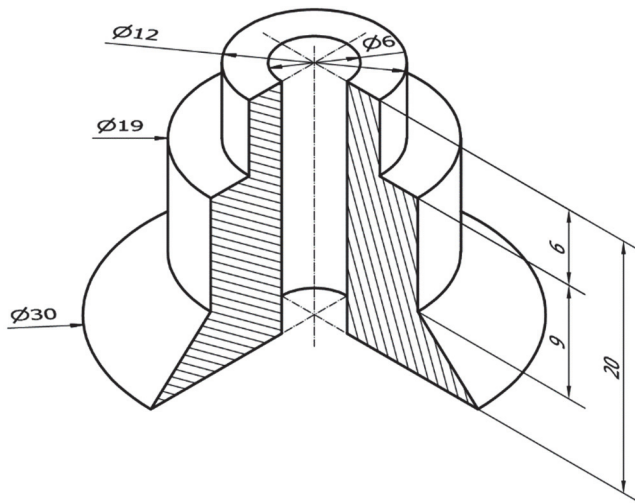


Paso 4. Crear un patrón rectangular con las siguientes características, en diferentes ejes. Selecciona apropiadamente los ejes.

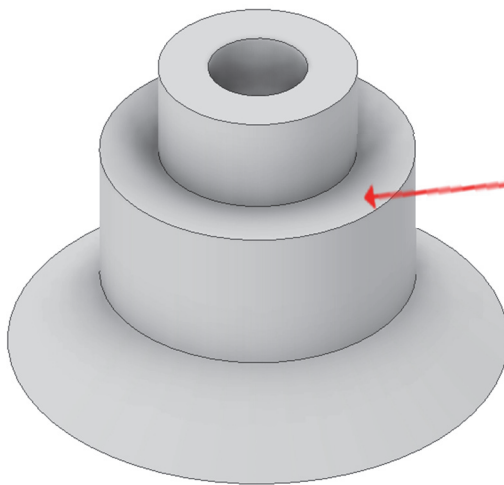


EJERCICIO 2. Ejercicio de Patrones circulares

Paso 1. Abre el **ejercicio 2** de la sesión anterior



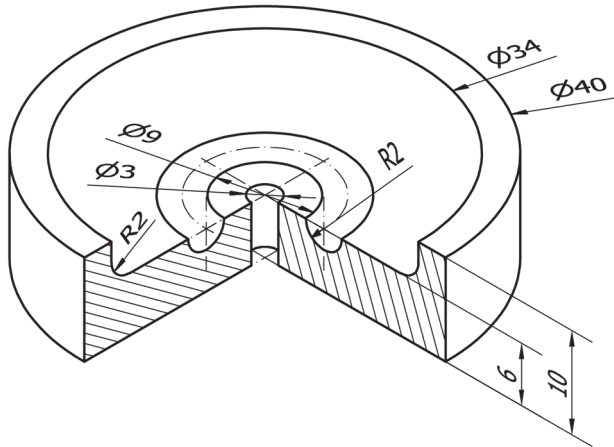
Paso 2. Añade usando patrones los agujeros que se indican a continuación



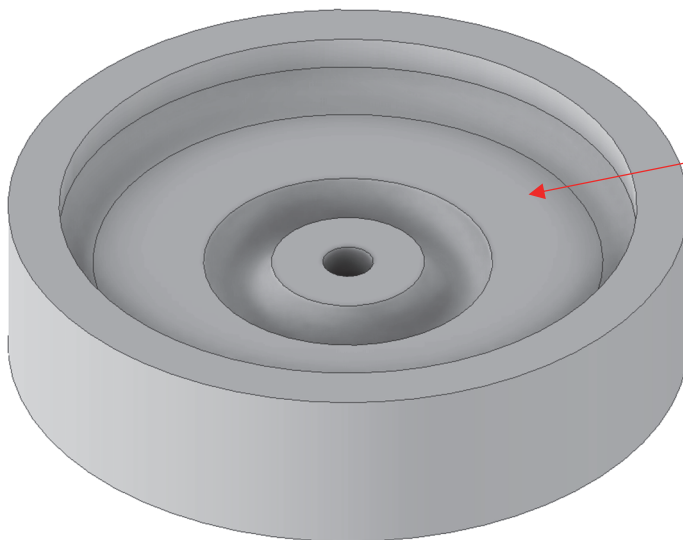
Añadir a la pieza 4 **agujeros rectos pasantes**, a realizar con posicionamiento de boceto con un punto para el agujero inicial, uniformemente distribuidos siguiendo un patrón circular (polar).

EJERCICIO 3

Paso 1. Abre el **ejercicio 3** de la sesión anterior



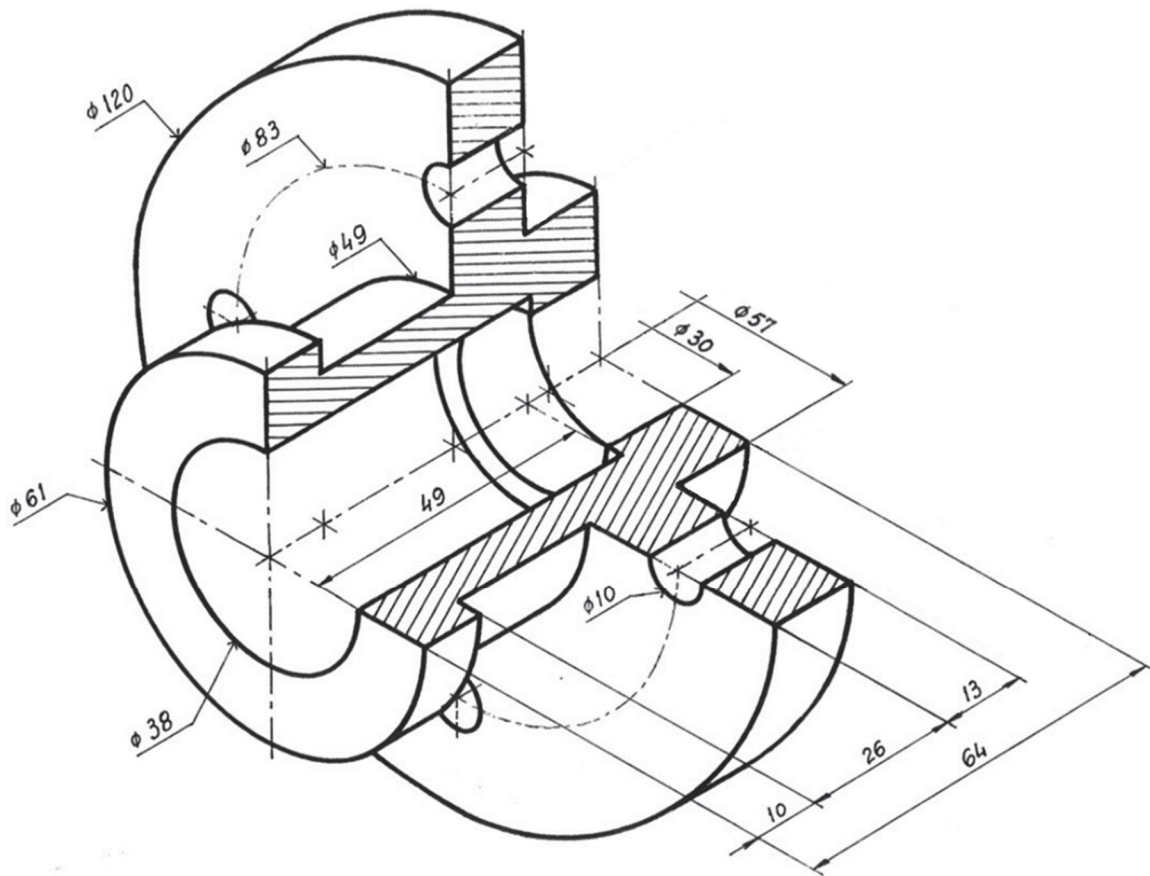
Paso 2. Incluye un patrón circular de 8 **agujeros roscados pasantes** en la superficie indicada de la **pieza**



Añadir a la pieza 8 **agujeros roscados pasantes**, a realizar con posicionamiento de boceto con un punto para el agujero inicial, uniformemente distribuidos siguiendo un patrón circular (polar).

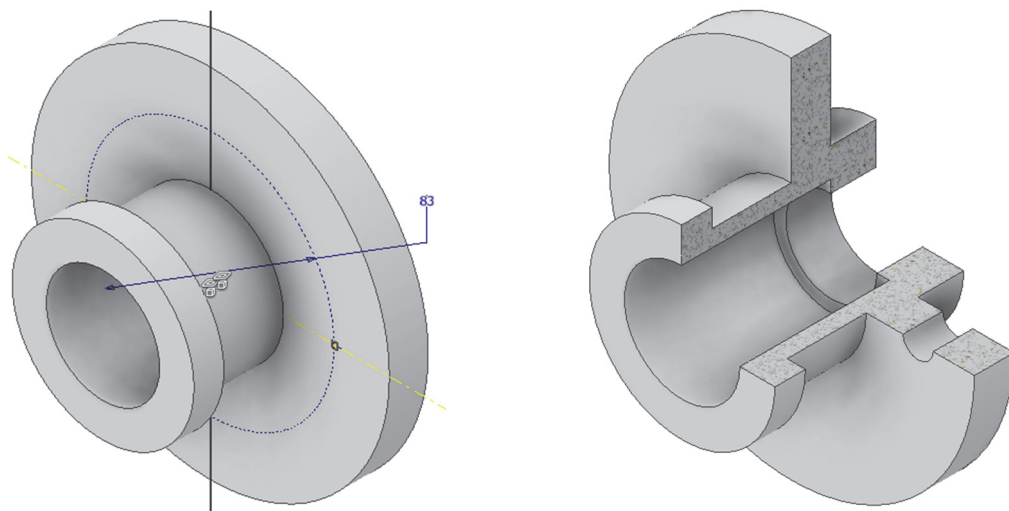
EJERCICIO 4

Ampliar el ejercicio 4 de la sesión anterior añadiendo los cuatro agujeros de diámetro 10

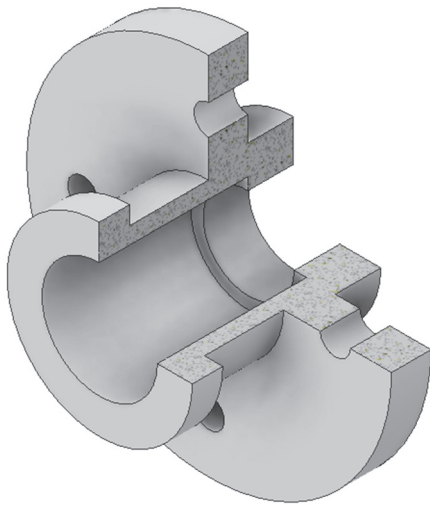


Paso 1. Abrir el ejercicio 4 de la sesión anterior

Paso 2. Crear un agujero pasante. Boceto situado sobre parte cilíndrica de mayor tamaño. Boceto con punto situado sobre eje de simetría y sobre circunferencia auxiliar

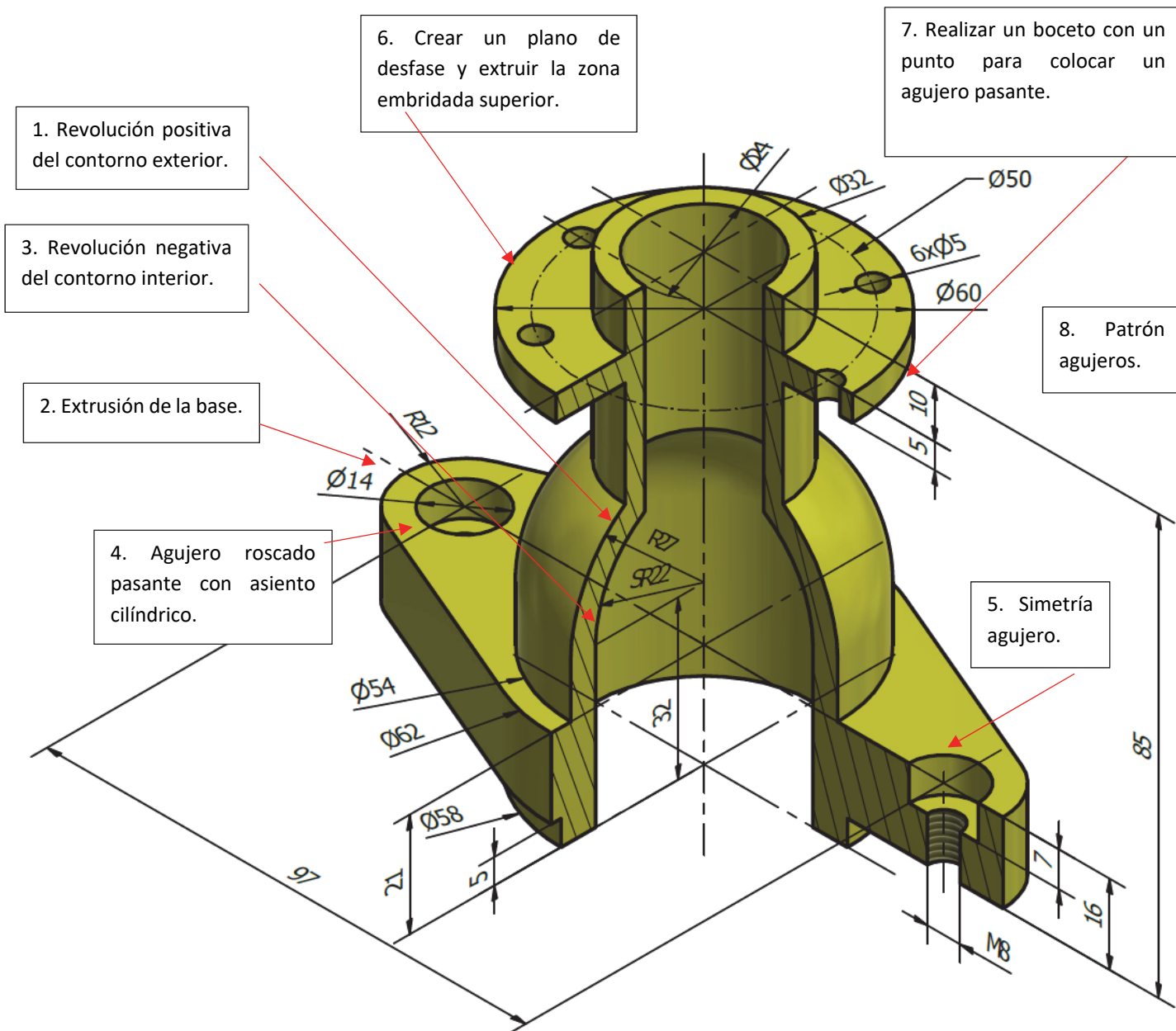


Paso 3. Patrón circular con 4 agujeros respecto a eje de revolución de la pieza. No necesita boceto



EJERCICIO 5

Realizar el modelado de la siguiente pieza siguiendo las instrucciones de los recuadros de notas



NOTA: la “M” que sustituye al símbolo de “Ø”, significa que el agujero del diámetro indicado (cifra que acompaña a la M) va roscado con un perfil de rosca “Métrica”.



12. SESIÓN 10: CAD 2D – Representación normalizada de piezas de ingeniería

En esta sesión, se tratarán los siguientes contenidos que permitirán ya obtener las vistas de diferentes piezas.

1. Dibujo: Curva Spline
2. Sombreado
3. Acotación
 - Tipos de acotación: lineal, alineada, radio, diámetro, ángulo.
 - Normas y buenas prácticas para la correcta acotación en dibujos técnicos.
4. Cortes
 - Tipos de cortes (total, parcial, local).
5. Directrices y Flechas
 - Uso de directrices para guiar y definir los cortes de manera precisa.
 - Función y aplicación de directrices y flechas en la anotación de dibujos técnicos.
 - Estándares y convenciones de uso.
6. Estilos
 - Estilos de texto en dibujos técnicos.
 - Diferentes estilos de acotación y directrices, y su aplicación en la documentación técnica.
7. Edición de Cotas
 - Uso de pinzamientos y propiedades para la edición precisa de cotas.
 - Herramientas y técnicas para ajustar y modificar cotas según las necesidades del diseño.
 - Inclusión de símbolos de acotación
8. Ejercicios Prácticos
 - Representación de piezas de ingeniería mediante vistas, cortes, líneas auxiliares y acotación.
 - Ejercicios prácticos para aplicar y reforzar los conceptos aprendidos.

Este capítulo proporcionará una guía detallada y práctica para dominar las técnicas de dibujo técnico, asegurando que las piezas de ingeniería sean representadas con precisión y claridad, facilitando su interpretación y fabricación.

EJERCICIO 1 Repaso modificación capas e impresión

Con las siguientes capas, modifica los ejercicios de la sesión 4, 5 y 6, realizando la modificación de capas y la acotación.

NOMBRE	TIPO DE LÍNEA	GRUESO	COLOR	CARACTERÍSTICAS	USO
EJES	ISO 10W100	0,18	ROJO		Ejes, circunf. de construcc. trazas de plano
EXTREMOS	CONTINUA	0,50	ROJO		Extremos y cambios de dirección de planos de corte
COTAS	CONTINUA	0,18	AZUL	Estilo acotación ISO-25 (Desfase desde origen 0, Escala general 1.5)	Elementos de acotación
RAYADOS	CONTINUA	0,18	VERDE	Patrón: ANSI 31 Escala: 0.9	Rayado de secciones
VISTAS	CONTINUA	0,50	NEGRO	Estilo de Texto: Fuente Arial Tamaño de texto: 2.5 Estilo de Directriz: Tamaño de texto y flecha: 6	Aristas y contornos: regruessado de planos de corte
AUXILIAR	CONTINUA	0,18	MAGENTA	Opcional	Líneas y curvas auxiliares

Escala tipo de línea 1.2

Asegúrate de actualizar la impresión pdf de los 3 ejercicios y actualizar la escala en el cajetín para que se pueda visualizar toda la pieza incluyendo las acotaciones.

EJERCICIO 2

APELLIDOS, NOMBRE	ID. ORDENADOR
-------------------	---------------

PARA QUE SE CORRIJA EL EXAMEN ES OBLIGATORIO ENTREGAR ESTA HOJA DEBIDAMENTE IDENTIFICADA

Es responsabilidad del alumno guardar el examen. Exámenes guardados fuera del tiempo serán considerados NO ENTREGADOS pero presentados.

Ejercicio: representa la pieza siguiente en AutoCAD© mediante 3 vistas acotadas (penalizará acotación fuera de norma) usando el Sistema Europeo y sin líneas ocultas, utilizando la funcionalidad de capas de AutoCAD©.

1. Vistas

- Alzado en la dirección indicada en la figura y cortada por el plano de simetría.
- Planta superior cortada por un corte por planos paralelos que defina todos los agujeros de diámetros 6, 9, 23, y 12 mm
- Perfil izquierdo con un corte local que defina uno de los agujeros de diámetro 14 mm

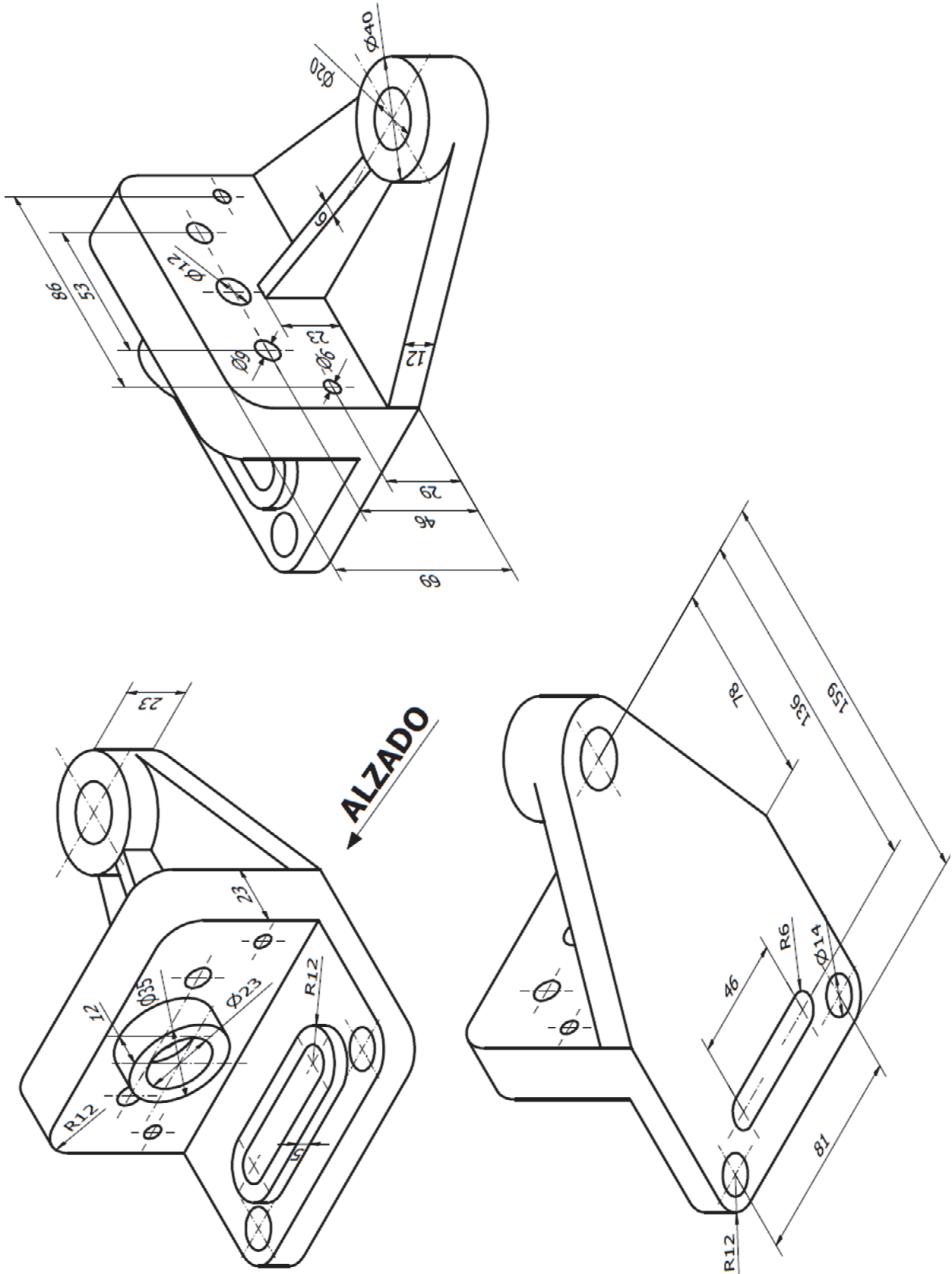
2. Aclaraciones

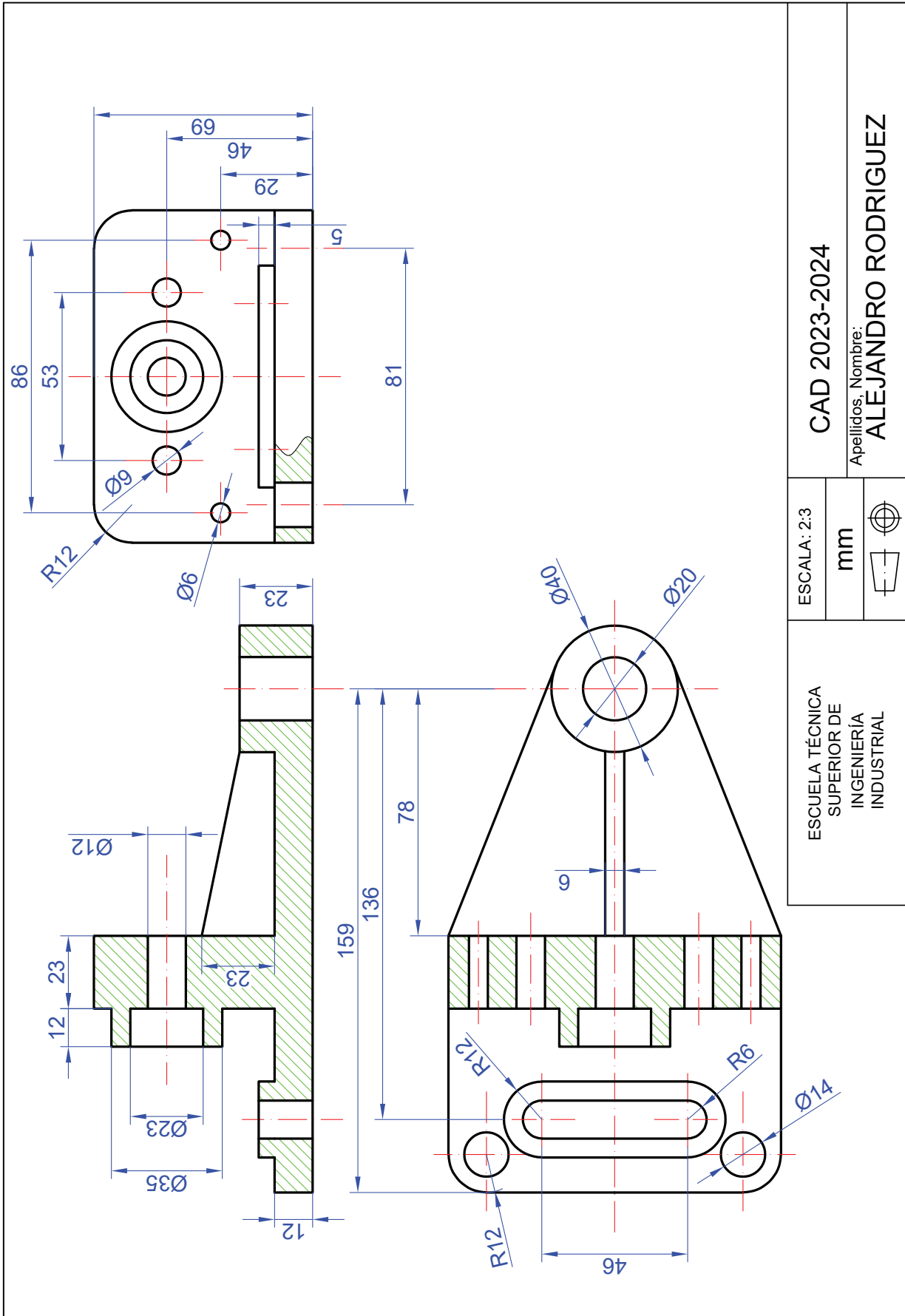
- Crear una presentación en formato A4, horizontal, a escala 2:3 (usar el cajetín proporcionado).

3. Archivos para entregar en P:\GITI o GIE\Carpeta_Alumno

- Archivo PDF (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.pdf)
- Archivo DWG (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.dwg)







CAD 2023-2024

Apellidos, Nombre:
ALEJANDRO RODRIGUEZ

ESCALA: 2:3

mm



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
INGENIERÍA
INDUSTRIAL



EJERCICIO 3

APELLIDOS, NOMBRE	ID. ORDENADOR
-------------------	---------------

PARA QUE SE CORRIJA EL EXAMEN ES OBLIGATORIO ENTREGAR ESTA HOJA DEBIDAMENTE IDENTIFICADA

Es responsabilidad del alumno guardar el examen. Exámenes guardados fuera del tiempo serán considerados **NO ENTREGADOS** pero presentados.

Ejercicio: representa la pieza siguiente en AutoCAD© mediante 3 vistas acotadas (penalizará acotación fuera de norma) usando el Sistema Europeo y sin líneas ocultas, utilizando la funcionalidad de capas de AutoCAD©.

1. Vistas

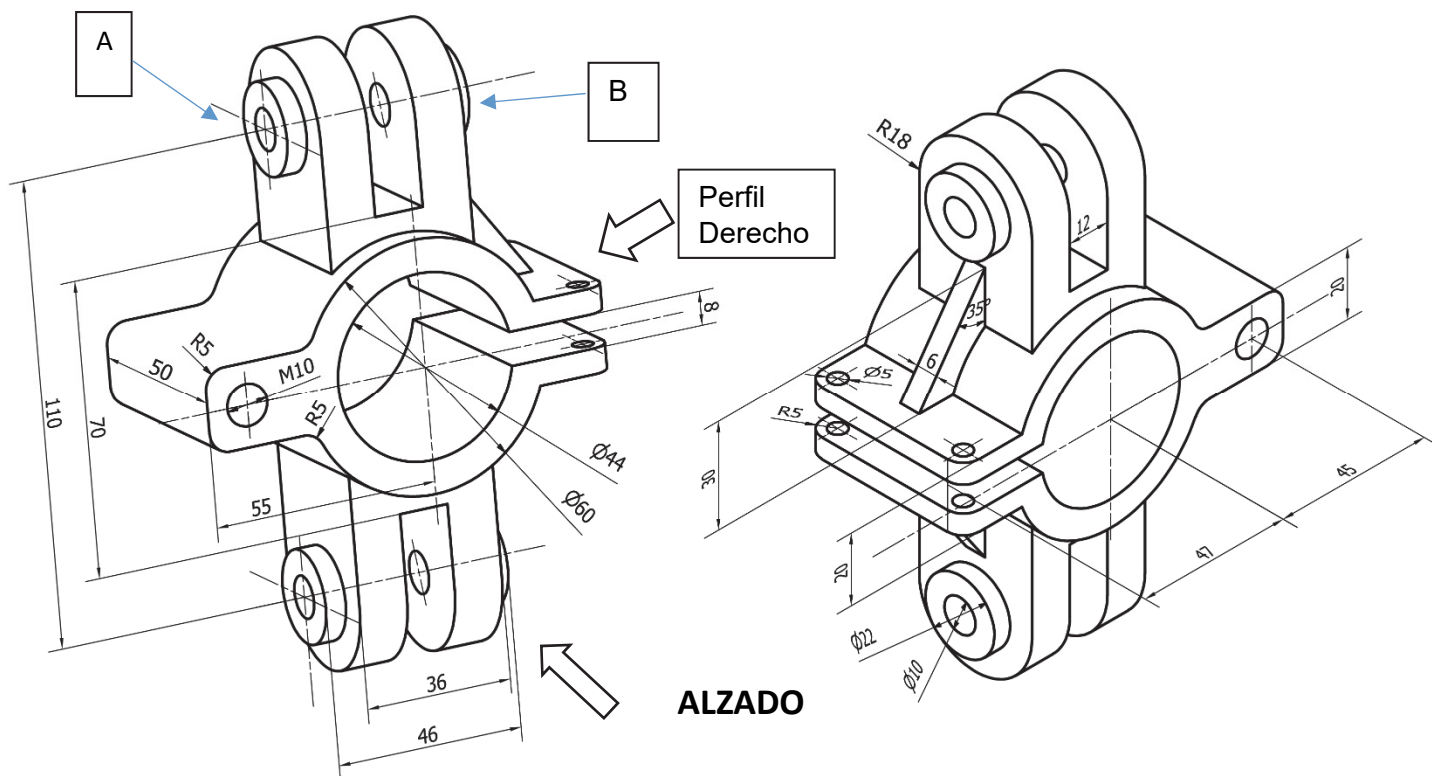
- Alzado en la dirección de la flecha, realizado sin cortes.
- Planta con un corte de planos paralelos que deberá permitir ver por completo el corte de la rosca de M10, así como los agujeros “A” y “B”.
- Perfil derecho con un corte local que permita ver el carácter pasante de los agujeros $\varnothing 5$ mm.

2. Aclaraciones

- Todos los agujeros son pasantes.
- Crear una presentación en formato A4, horizontal, a escala 3:5 (usar el cajetín proporcionado).

3. Archivos para entregar en P:\GITI o GIE\Carpeta_Alumno

- Archivo PDF (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.pdf)
- Archivo DWG (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.dwg)



EXAMEN CAD 2023-2024		Apellidos, Nombre: Ingeniería Gráfica.	
ESCALA: 3/5	mm		
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA			

13. SESIÓN 11: CAD 2D- Representación normalizada de piezas de ingeniería II

EJERCICIO 1

Ejercicio: representa la pieza siguiente en AutoCAD© mediante 3 vistas acotadas (penalizará acotación fuera de norma) usando el Sistema Europeo y sin líneas ocultas, utilizando la funcionalidad de capas de AutoCAD©.

1. Vistas

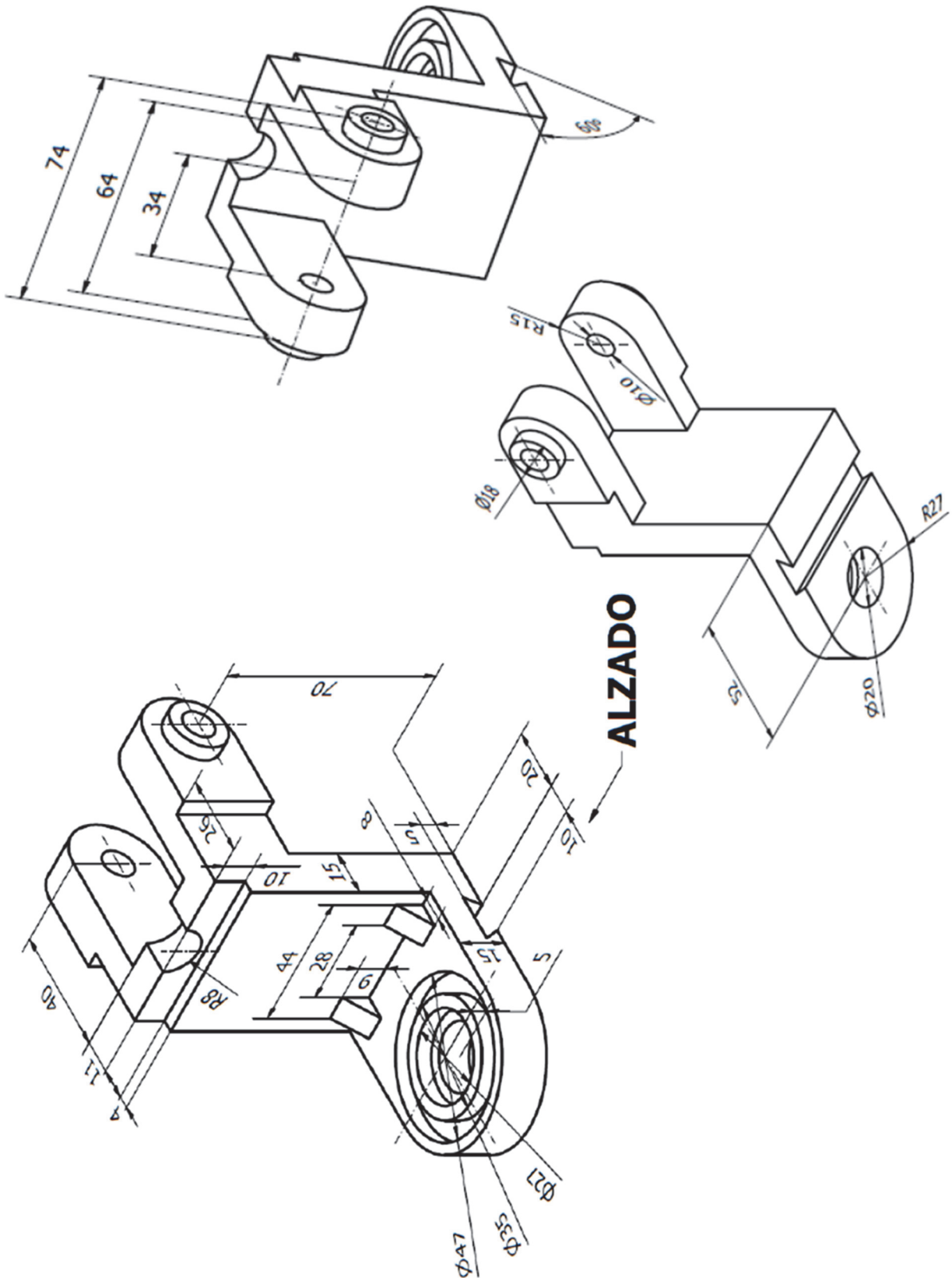
- Alzado en la dirección indicada en la figura y cortada por el plano de simetría de la pieza
- Planta superior con un corte local que defina uno de los agujeros de diámetro $\varnothing 10$ mm
- Perfil izquierdo sin cortar

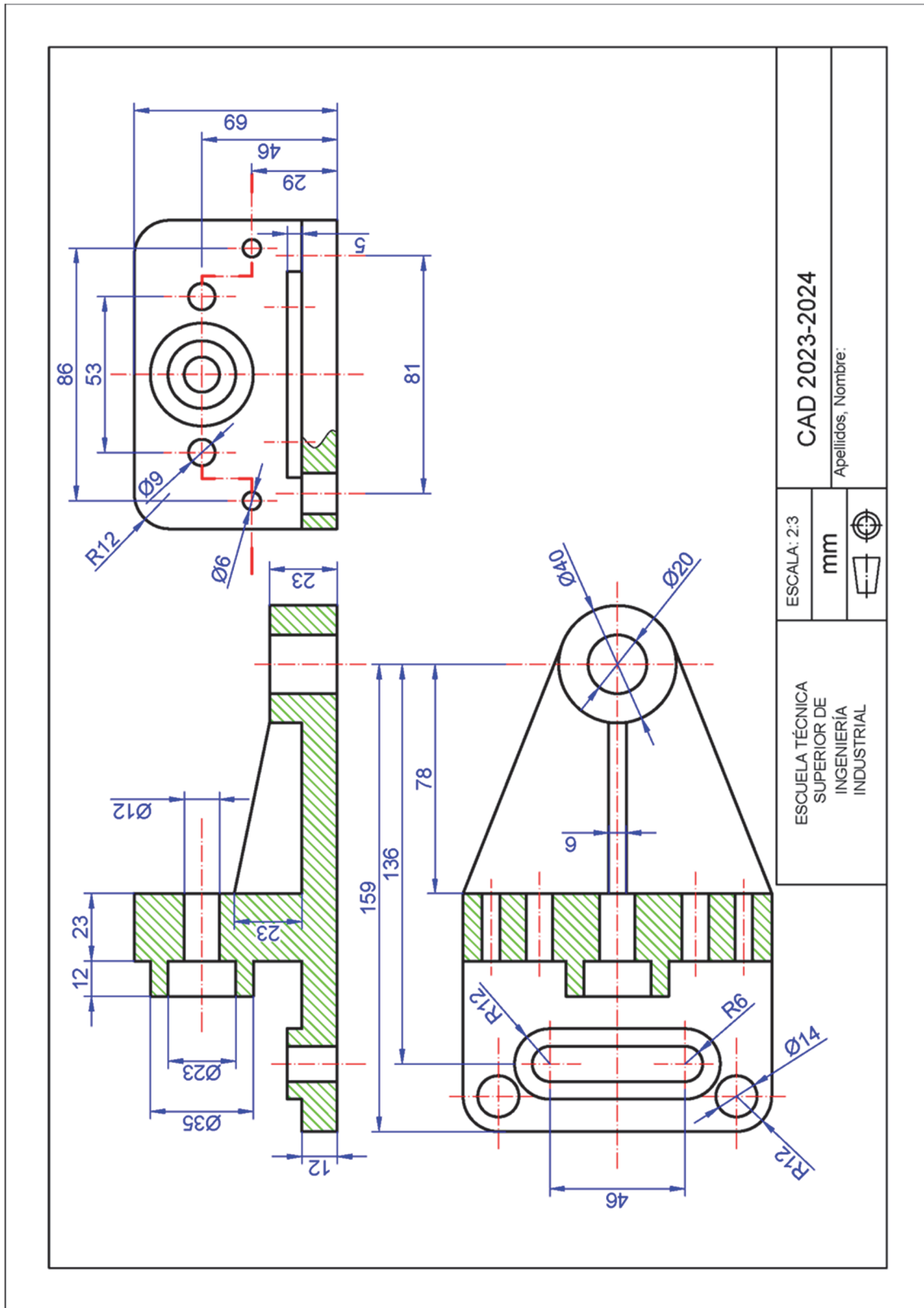
2. Aclaraciones

- Todos los agujeros son pasantes
- Crear una presentación en formato A4, horizontal, a escala 2:3 (usar el cajetín proporcionado)

3. Archivos para entregar en P:\GITI o GIE\Carpeta_Alumno

- Archivo PDF (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.pdf)
- Archivo DWG (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.dwg)





CAD 2023-2024

Apellidos, Nombre:

ESCALA: 2:3

mm



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

EJERCICIO 2

Ejercicio: representa la pieza siguiente en AutoCAD® mediante 3 vistas acotadas (penalizará acotación fuera de norma) usando el Sistema Europeo y sin líneas ocultas, utilizando la funcionalidad de capas de AutoCAD®.

1. Vistas

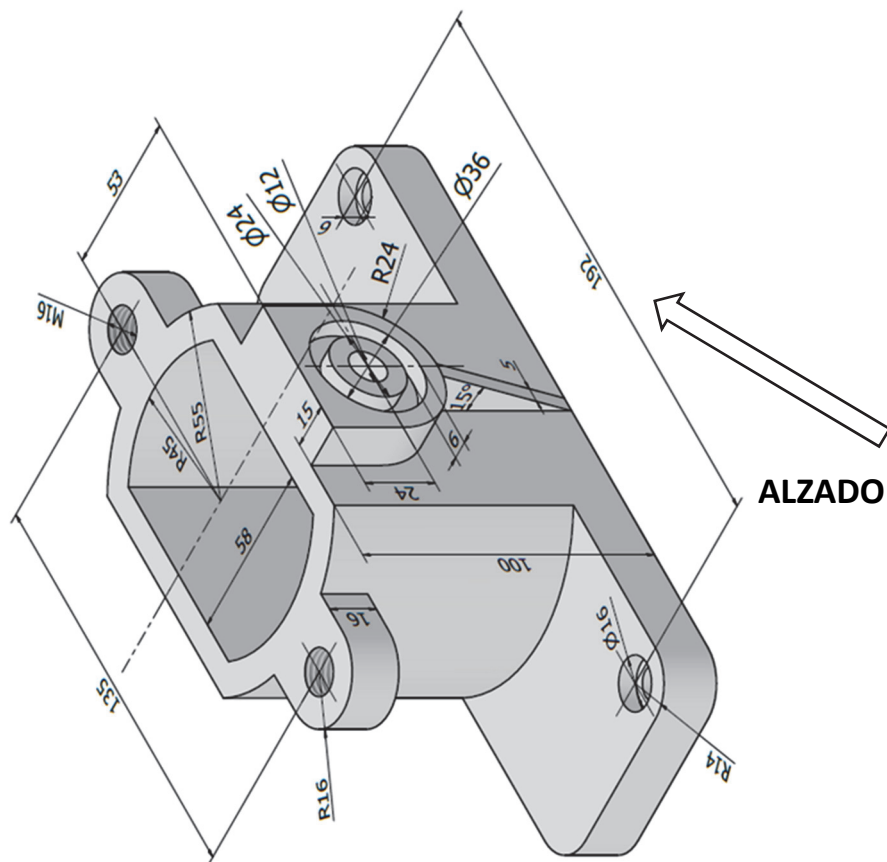
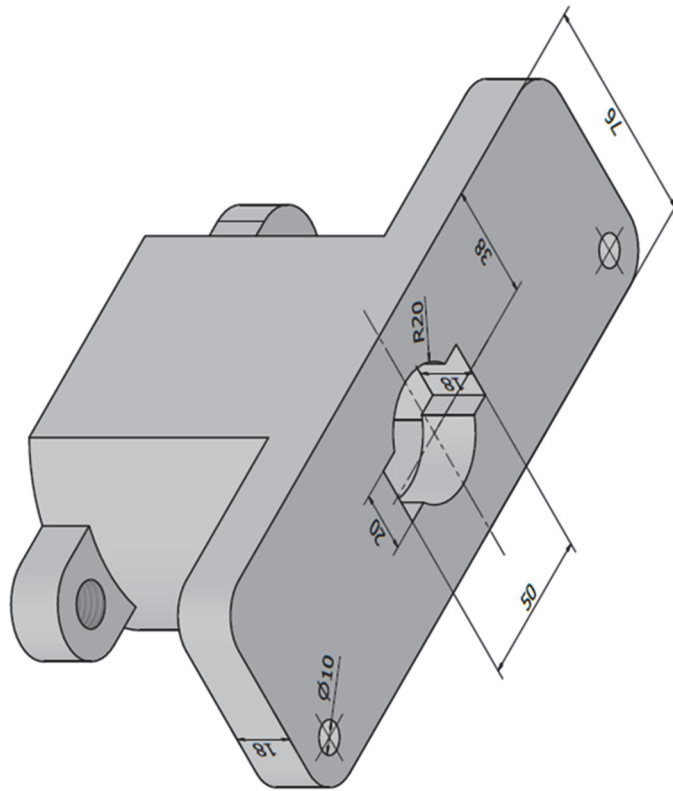
- Alzado en la dirección de la flecha, realizado con un medio corte. Además, se añadirá un corte local que permita ver el carácter pasante del agujero de $\phi 16$ mm
- Planta sin cortar
- Perfil izquierdo cortado por un corte total por el plano de simetría

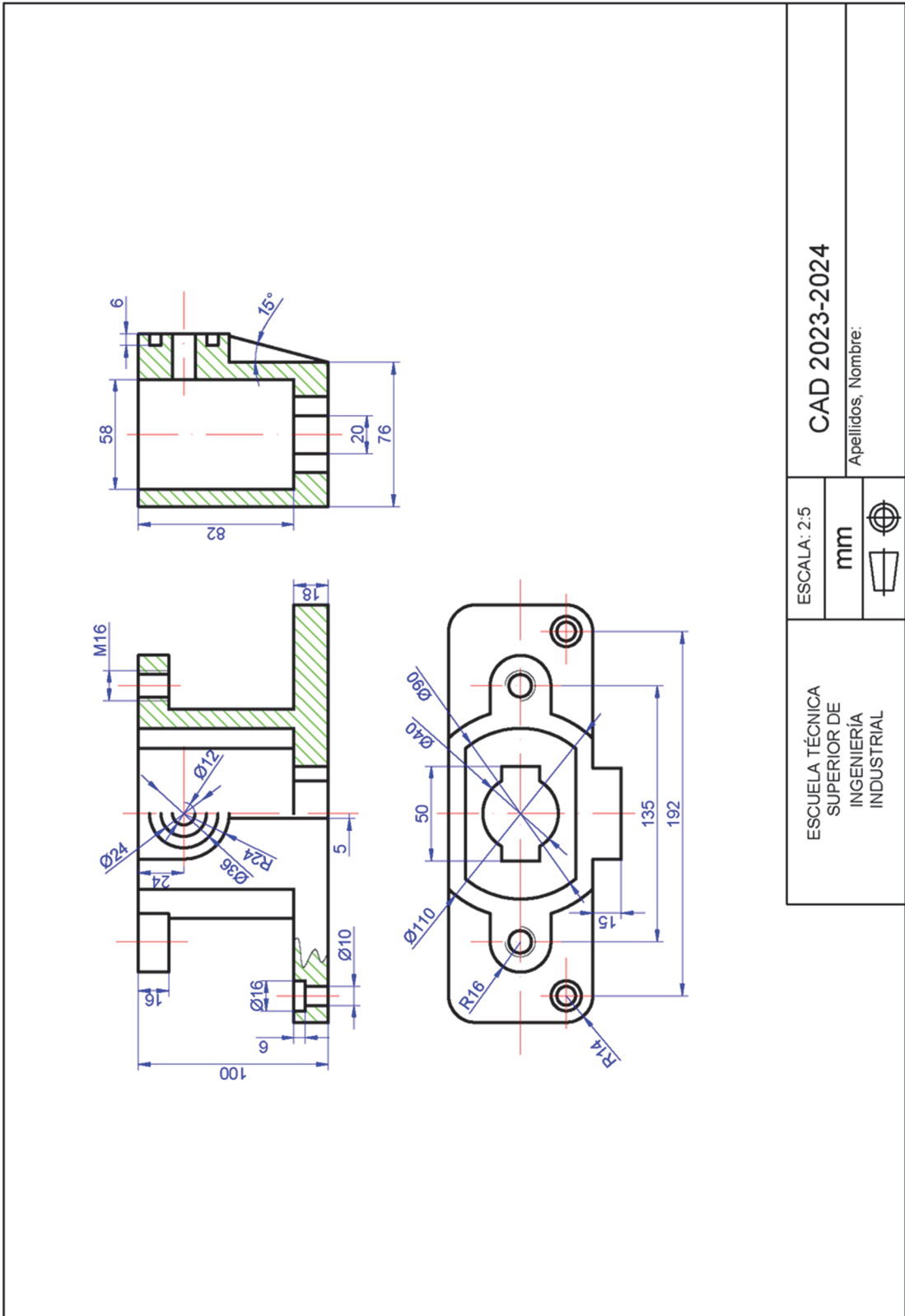
2. Aclaraciones

- El agujero de $\phi 12$ mm llega hasta la superficie interior de la pieza
- El resto de los agujeros son pasantes
- Crear una presentación en formato A4, horizontal, a escala 2:5 (usar el cajetín proporcionado)

3. Archivos para entregar en P:\GITI o GIE\Carpeta_Alumno

- Archivo PDF (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.pdf)
- Archivo DWG (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.dwg)





ESCALA: 2:5		CAD 2023-2024	
mm		Apellidos, Nombre:	
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			

EJERCICIO 3

Ejercicio: representa la pieza siguiente en AutoCAD© mediante 3 vistas acotadas (penalizará acotación fuera de norma) usando el Sistema Europeo y sin líneas ocultas, utilizando la funcionalidad de capas de AutoCAD©.

1. Vistas

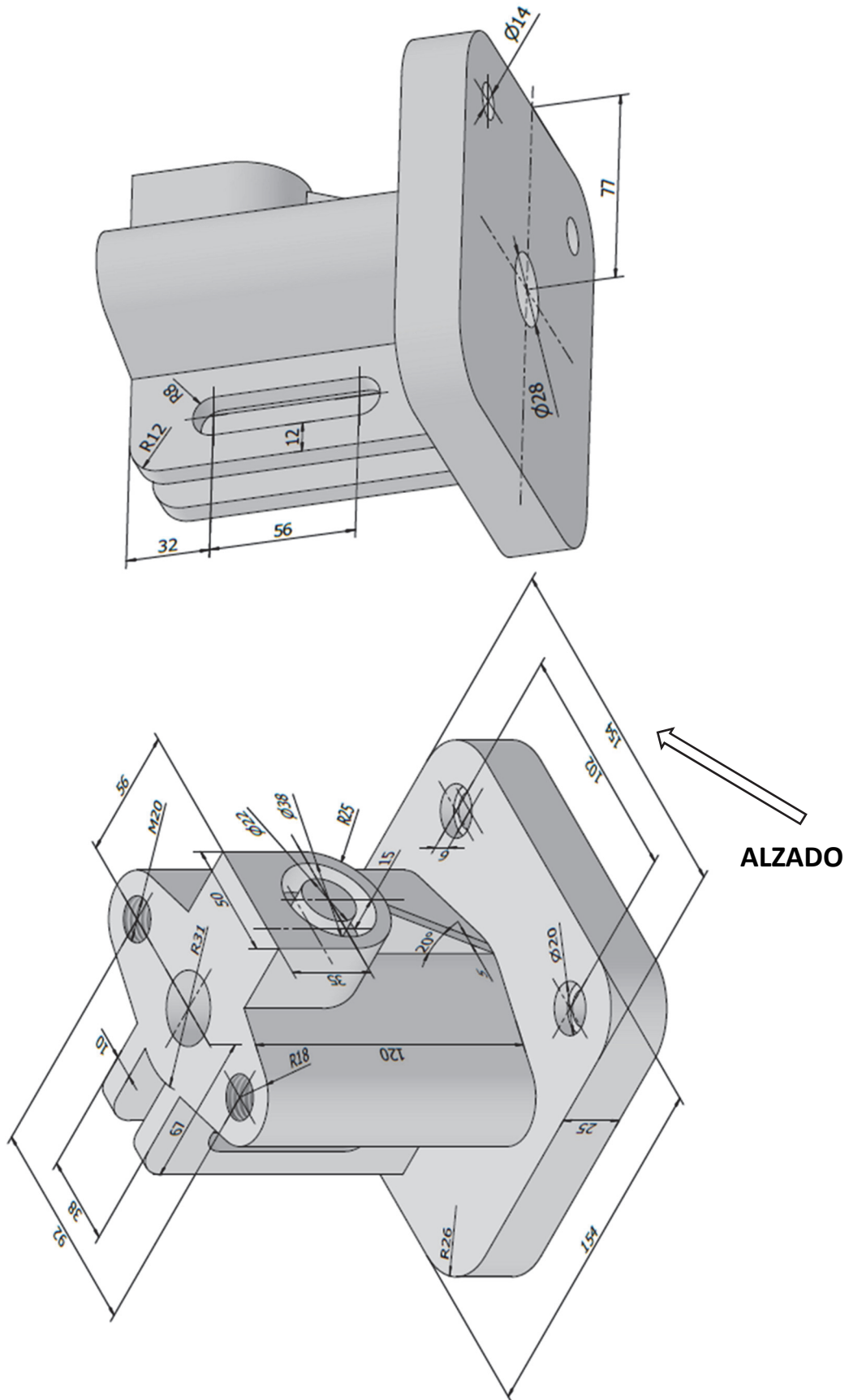
- Alzado en la dirección de la flecha, realizado con un medio corte. Además, se añadirá un corte local que permita ver el carácter pasante del agujero de $\phi 20$ mm
- Planta con un corte local para ver el carácter pasante de las ranuras traseras
- Perfil derecho cortado por el plano de simetría

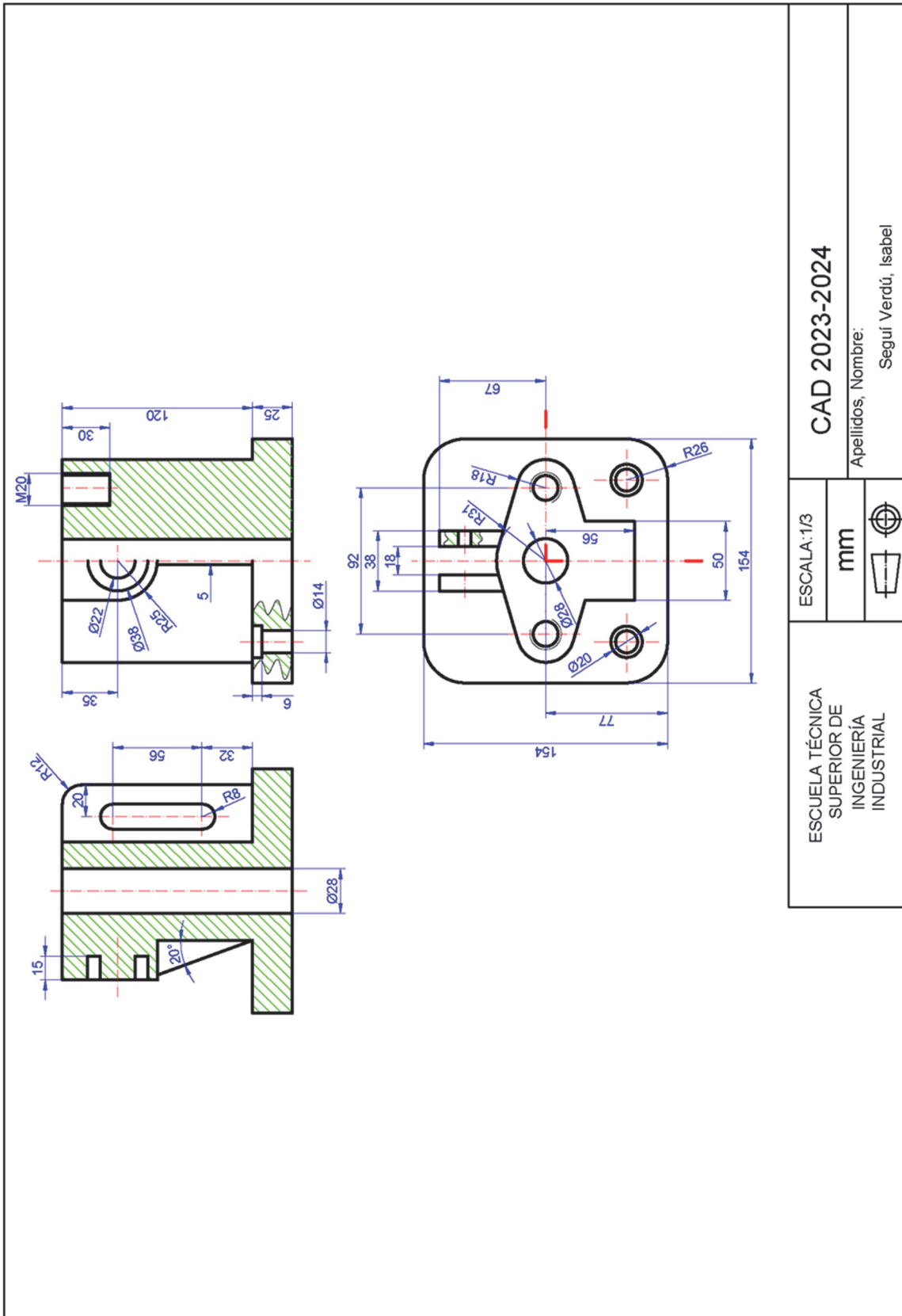
2. Aclaraciones

- Todos los agujeros son pasantes excepto el roscado
- La profundidad de la rosca es de 30 mm con rosca completa
- Crear una presentación en formato A4, horizontal, a escala 1:3 (usar el cajetín proporcionado)

3. Archivos para entregar en P:\GITI o GIE\Carpeta_Alumno

- Archivo PDF (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.pdf)
- Archivo DWG (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.dwg)





ESCALA: 1/3		CAD 2023-2024	
mm		Apellidos, Nombre: Seguí Verdú, Isabel	
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			



14. SESIÓN 12: CAD 2D- Representación normalizada de piezas de ingeniería III

EJERCICIO 1

Ejercicio: representa la pieza siguiente en AutoCAD® mediante 3 vistas acotadas (penalizará acotación fuera de norma) usando el Sistema Europeo y sin líneas ocultas, utilizando la funcionalidad de capas de AutoCAD®.

1. Vistas

- Alzado (según la dirección indicada por la flecha) que incluya un corte local para los agujeros de la base
- Planta cortada por un plano paralelo a la base y a una altura de 30 mm del suelo
- Perfil izquierdo con un medio corte para mostrar el interior de los dos elementos cilíndricos superiores

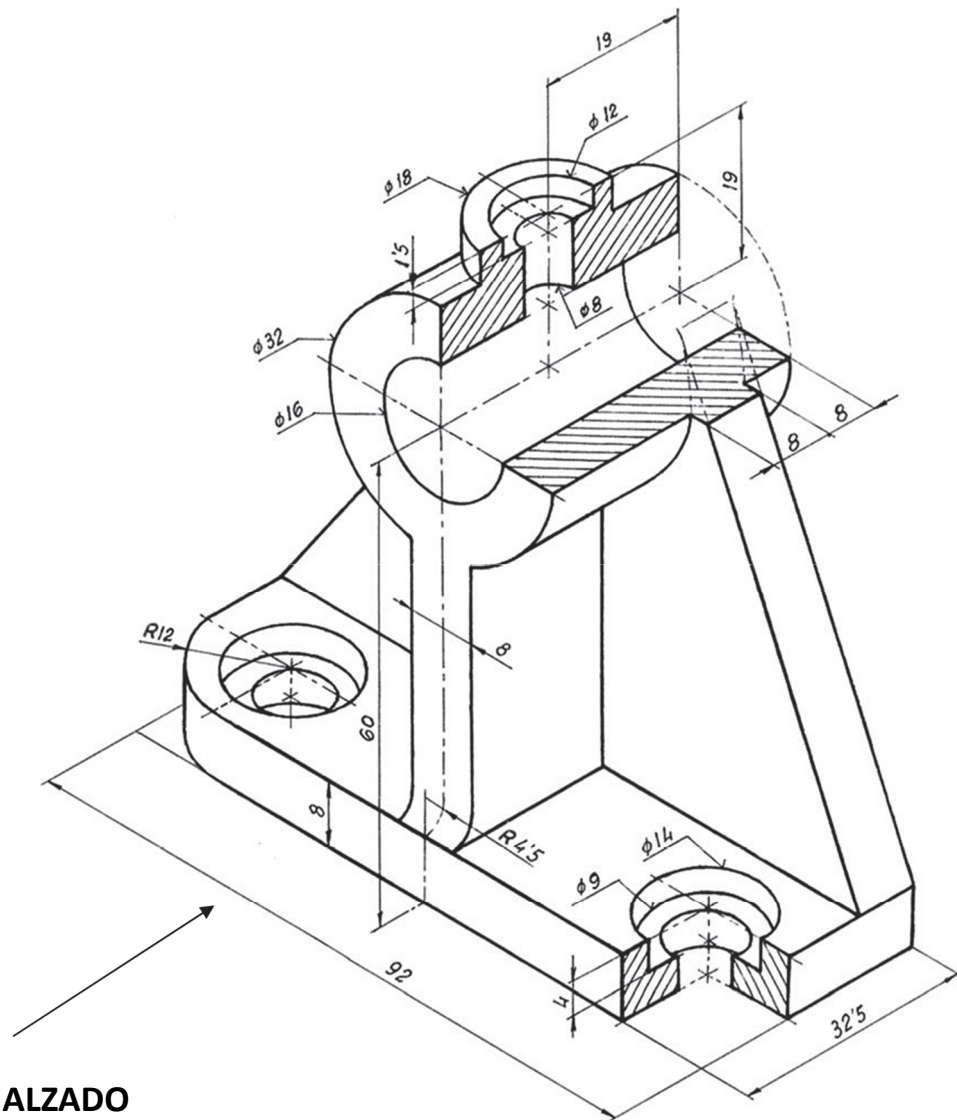
2. Aclaraciones

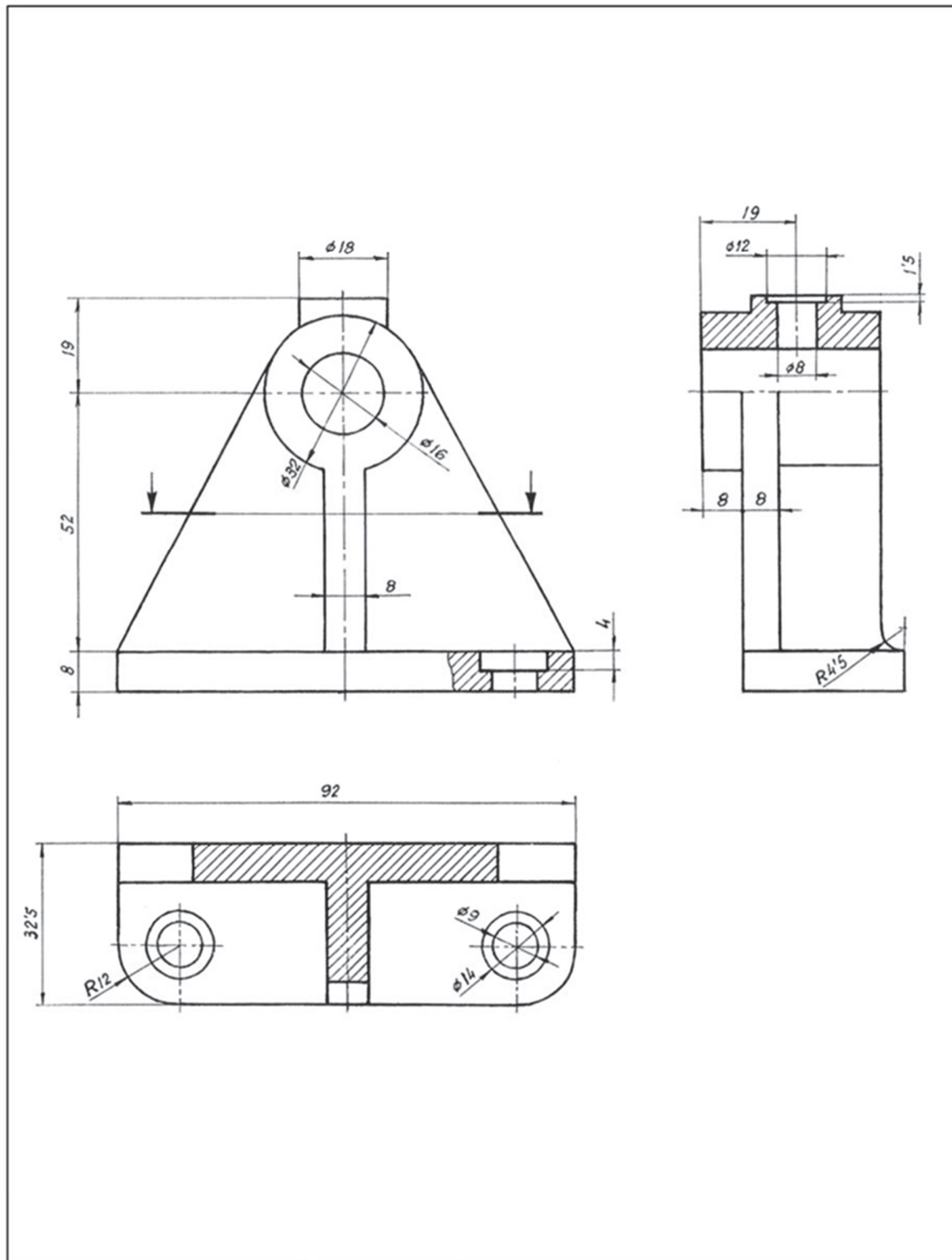
- Crear una presentación en formato A4, horizontal, a escala 1:1 (usar el cajetín proporcionado)

3. Archivos para entregar en P:\GITI o GIE\Carpeta_Alumno

- Archivo PDF (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.pdf)
- Archivo DWG (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.dwg)







ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	ESCALA	CAD 2021-2022
	mm	Apellidos, Nombre:

EJERCICIO 2

Ejercicio: representa la pieza siguiente en AutoCAD© mediante 3 vistas acotadas (penalizará acotación fuera de norma) usando el Sistema Europeo y sin líneas ocultas, utilizando la funcionalidad de capas de AutoCAD©.

1. Vistas

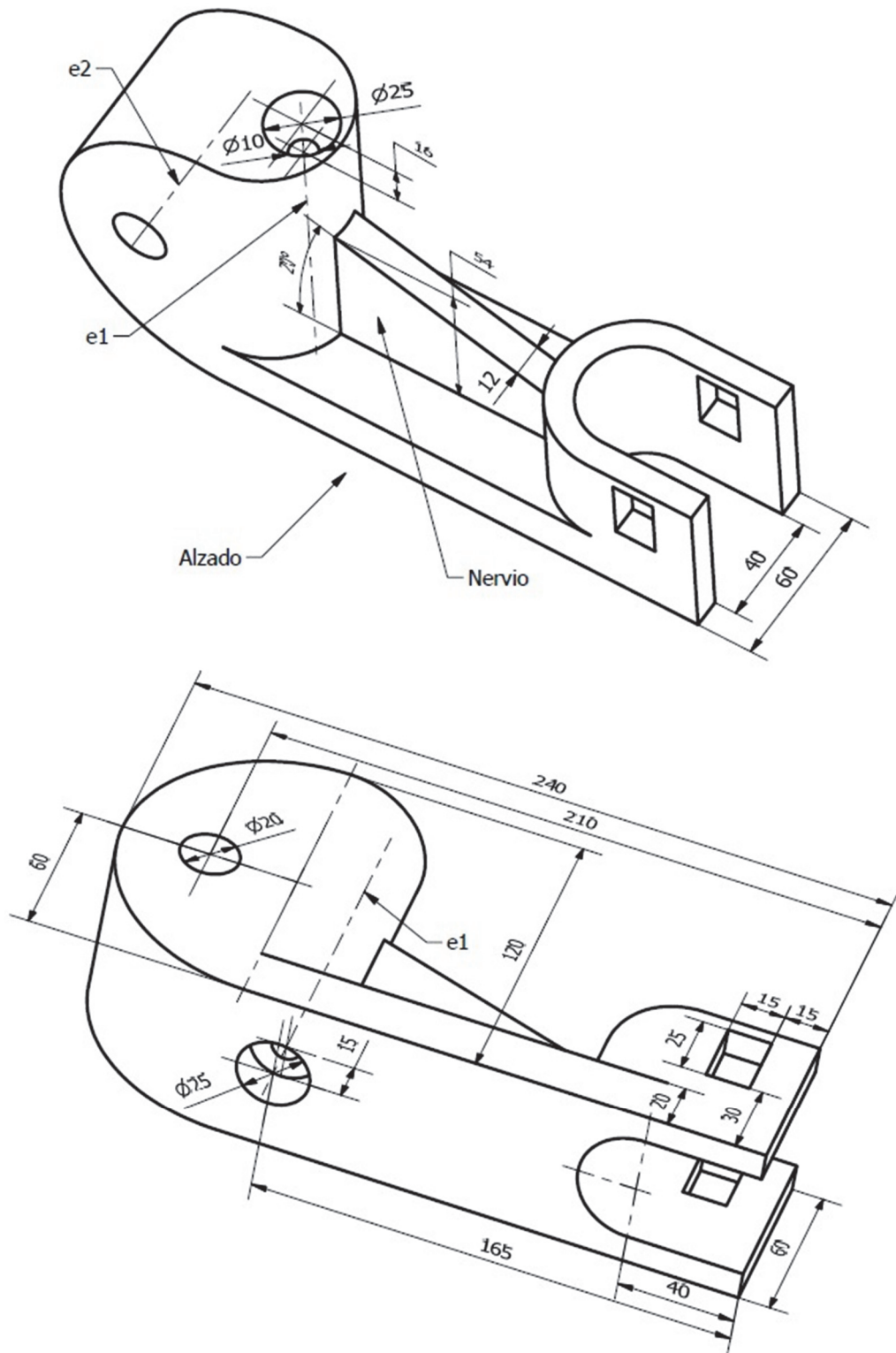
- Alzado cortado por el plano de simetría de la pieza
- Planta que incluya un corte local para definir el agujero de eje e2
- Perfil derecho cortado por un plano vertical para definir los agujeros rectangulares

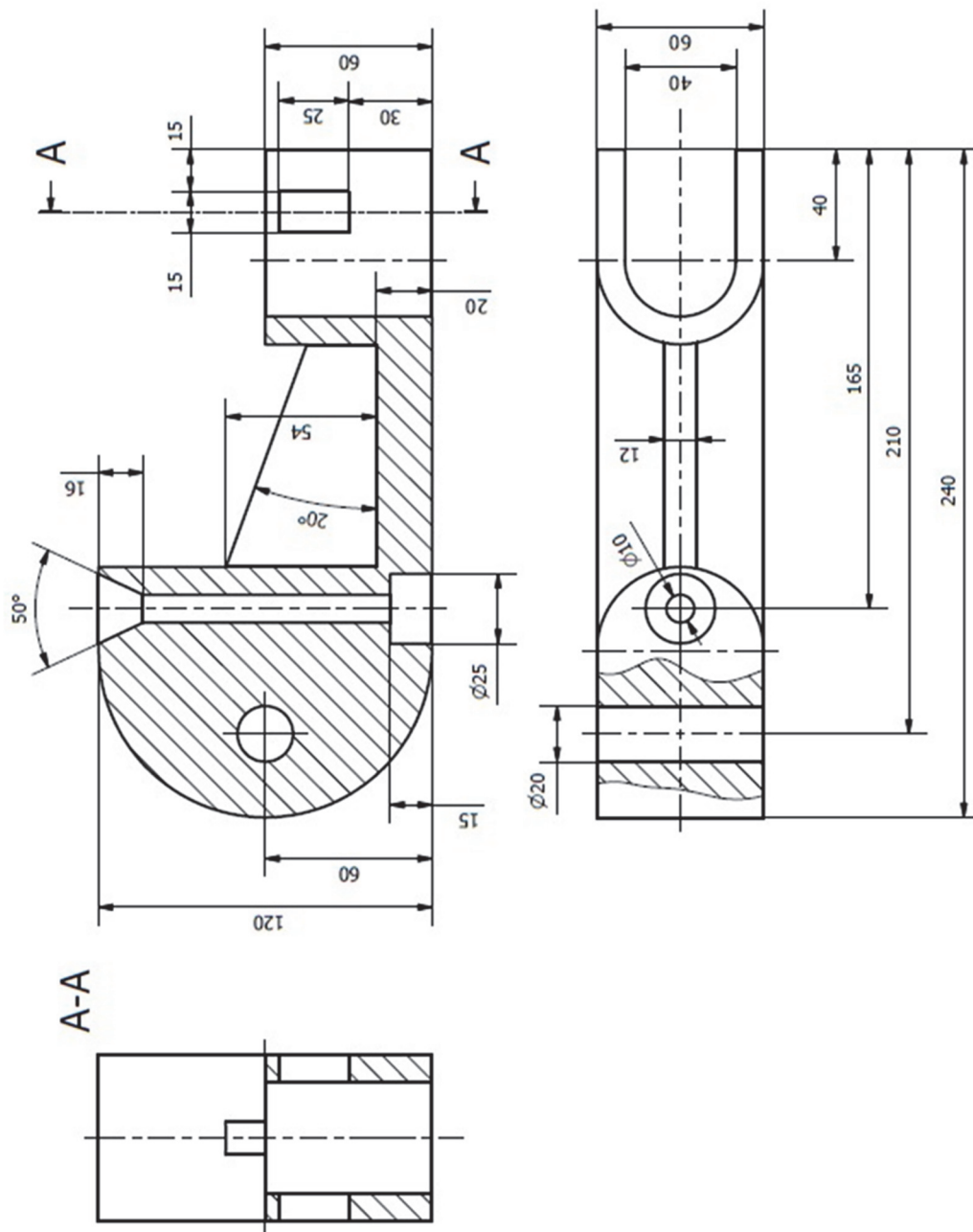
2. Aclaraciones

- La pieza tiene un plano de simetría y todos los agujeros son pasantes
- Crear una presentación en formato A4, horizontal, a escala 1:2 (usar el cajetín proporcionado)

3. Archivos para entregar en P:\GITI o GIE\Carpeta_Alumno

- Archivo PDF (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.pdf)
- Archivo DWG (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.dwg)





15. Autoevaluación- Rúbrica

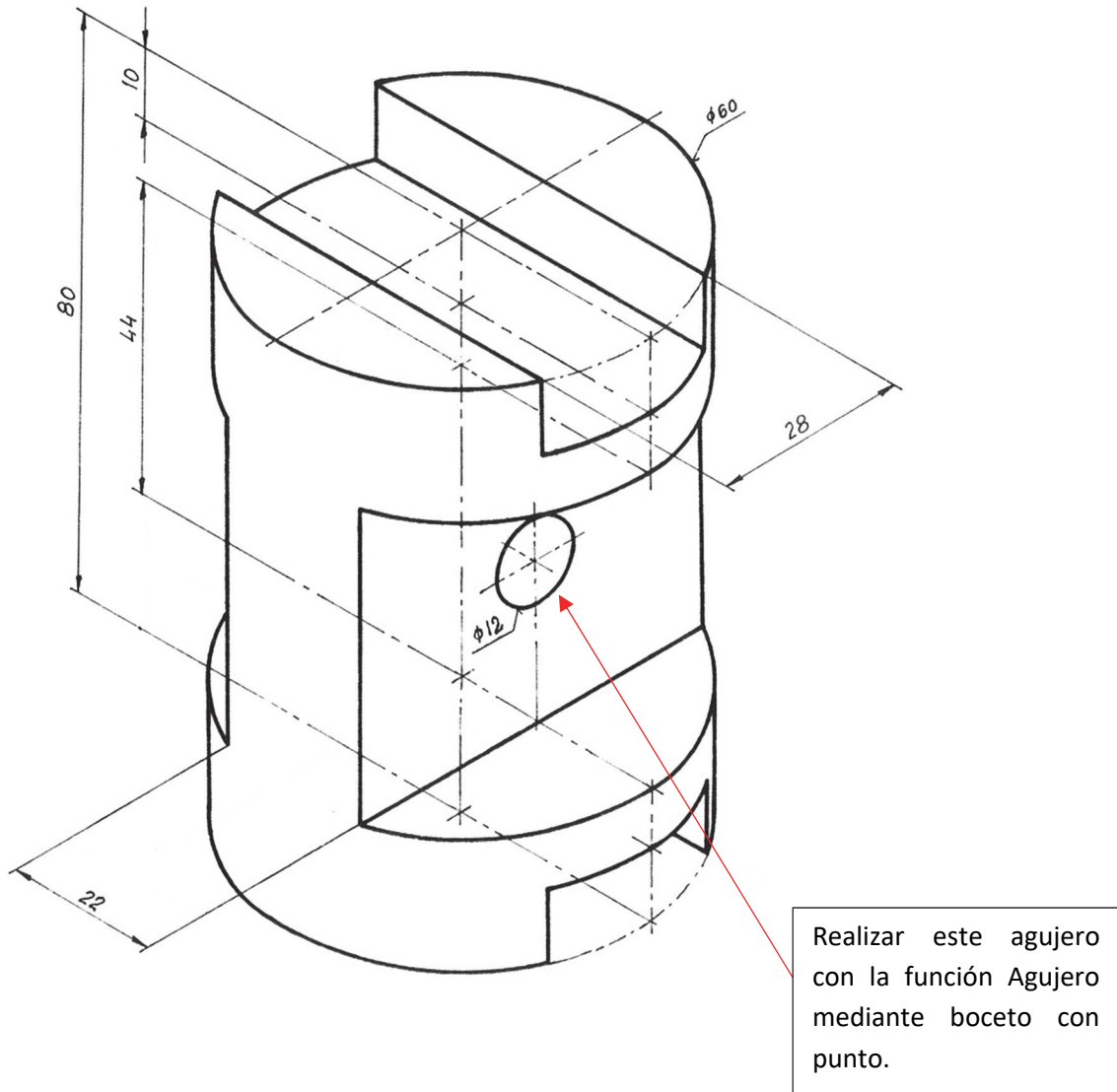
A continuación, te adjuntamos una rúbrica para que puedas evaluar si estás preparado para el examen de Inventor©

Esta plantilla se ha preparado a modo indicativo de cómo se evalúan los modelos CAD 3D, aunque de una forma más simplificada.		BOCETOS		TOTAL
<p>Criterios mínimos para saber si modelo bien. Se han puesto unos criterios organizados por bloques: bloque asociado a los <u>criterios básicos</u>, bloque asociado a las <u>operaciones de modelado</u>, y el bloque asociado a la calidad de los <u>bocetos</u>. Los criterios tienen diferentes pesos. Si rellenas las casillas de color salmón en esta plantilla por ejercicio (SI: cumple el criterio; NO: no cumple el criterio) y el TOTAL de puntuación resulta ≥ 8, estarías en condiciones de aprobar la parte de CAD3D.</p>				
CRITERIOS BÁSICO		OPERACIONES		
Criterio 1 (10%)	Criterio 2 (10%)	Criterio 3 (20%)	Criterio 4 (20%)	Criterio 5 (20%)
Orientación y posición de la pieza	Geometría 3D completa / Organización del árbol del modelo	Operaciones/Fundiones bien realizadas	Geometría del boceto	Restricciones del boceto
Descripción: La pieza se ha posicionado en el espacio según el enunciado proporcionado (sobre el plano correcto, centrada en los planos de origen, ...)	Descripción: La pieza se ha modelado completamente. Además, el árbol del modelo tiene las operaciones principales al principio, y las de acabado al final (redondeos, chaflanes, nervios, ...)	Descripción: Extensión de las operaciones (hasta superficie, pasante siguiente, ...), Nervios, Agujeros (con asientos, con rosca métrica ISO, ...)	Descripción: Entidades proyectadas como construcción. Solo las que pertenecen a la geometría final son sólidas	Descripción: Modificar alguna cota ligeramente y comprobar si mantiene la simetría o tangencias o ...
				0

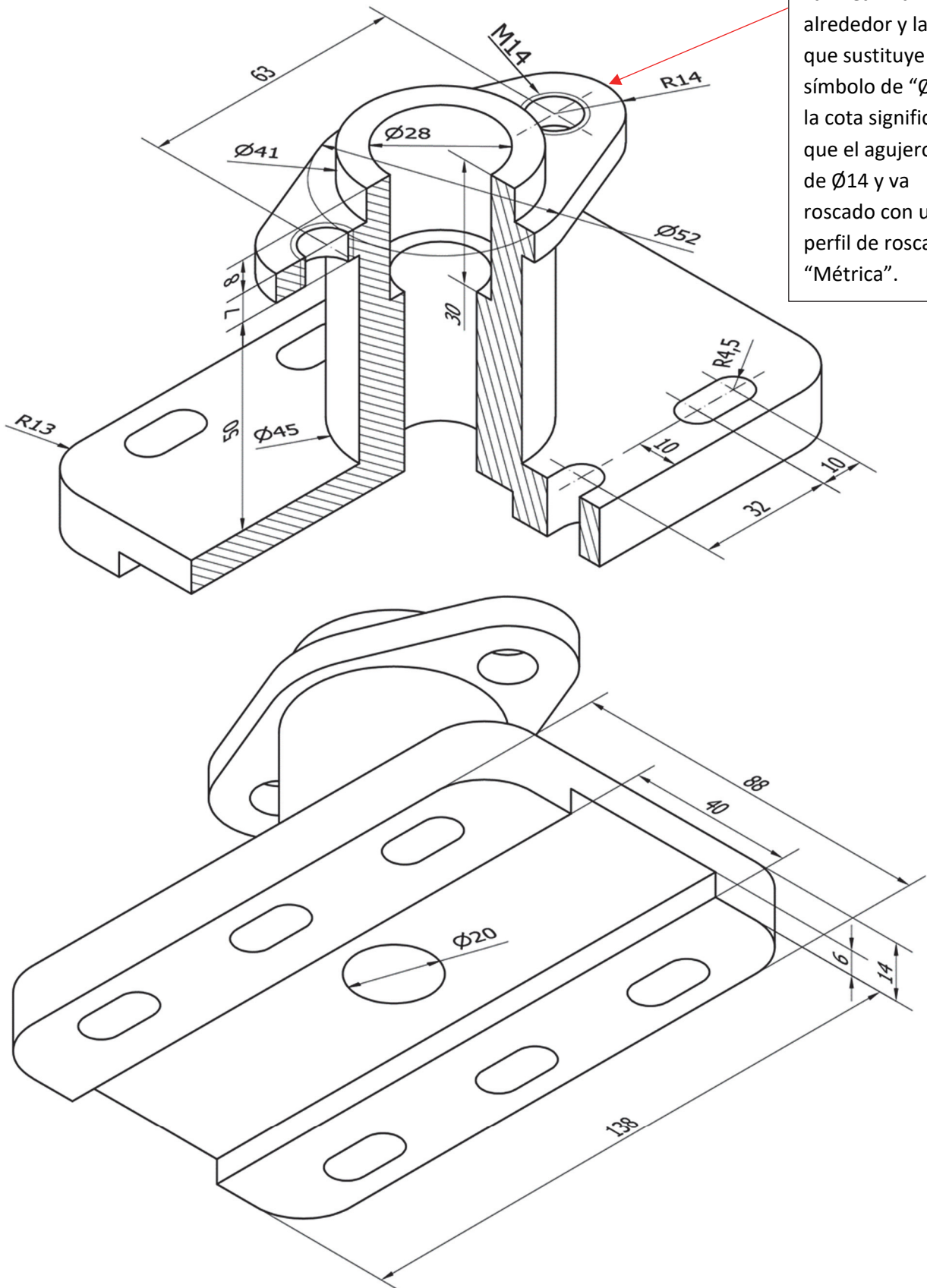
16. Anexo I: Otras prácticas con Inventor©

Este anexo ofrece ejercicios prácticos para reforzar el conocimiento en Autodesk Inventor©. Incluye actividades sobre creación de bocetos, restricciones geométricas, y modelización avanzada de piezas.

EJERCICIO 1



EJERCICIO 2



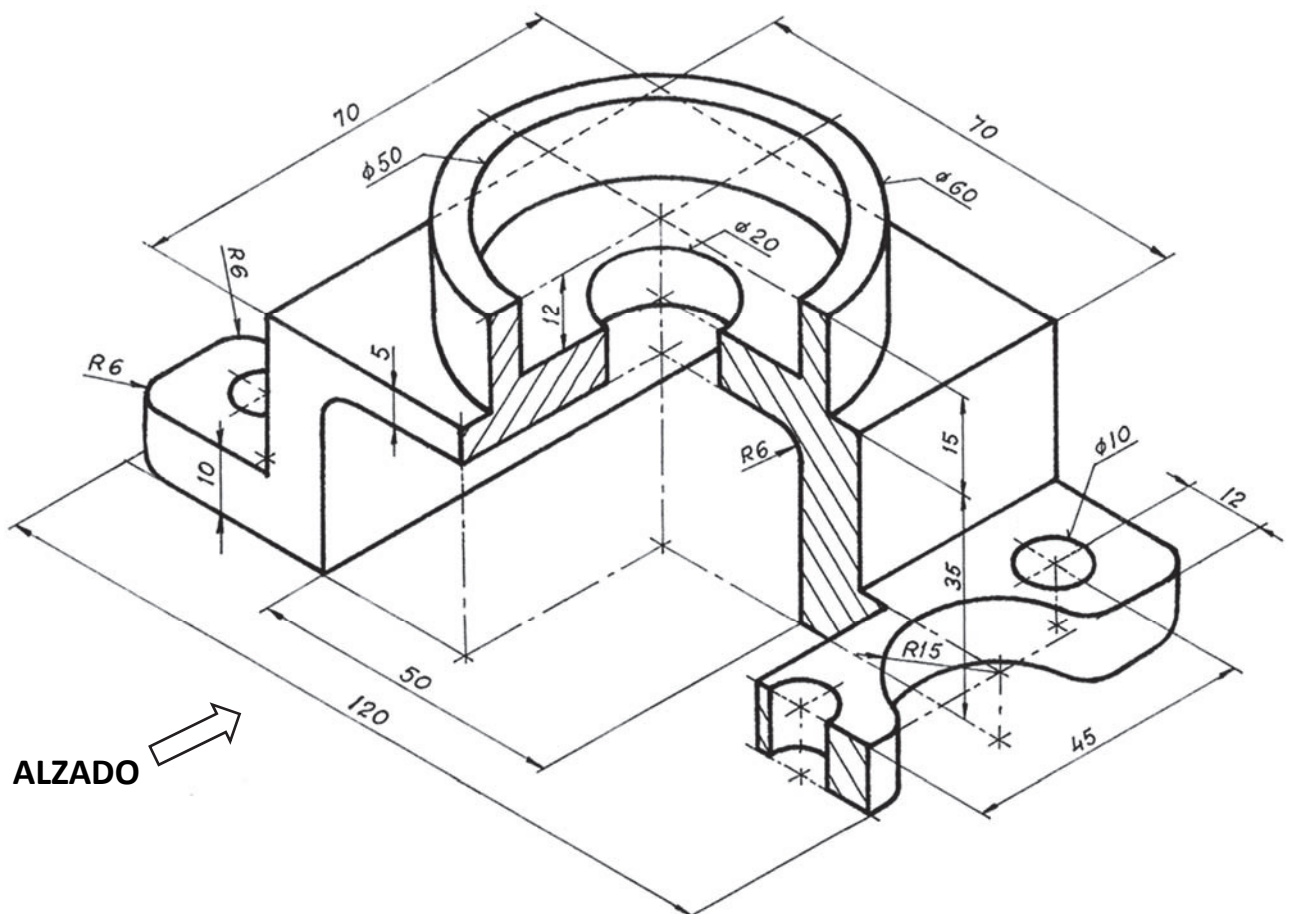
La línea fina alrededor y la "M" que sustituye al símbolo de "Ø" en la cota significa que el agujero es de Ø14 y va roscado con un perfil de rosca "Métrica".

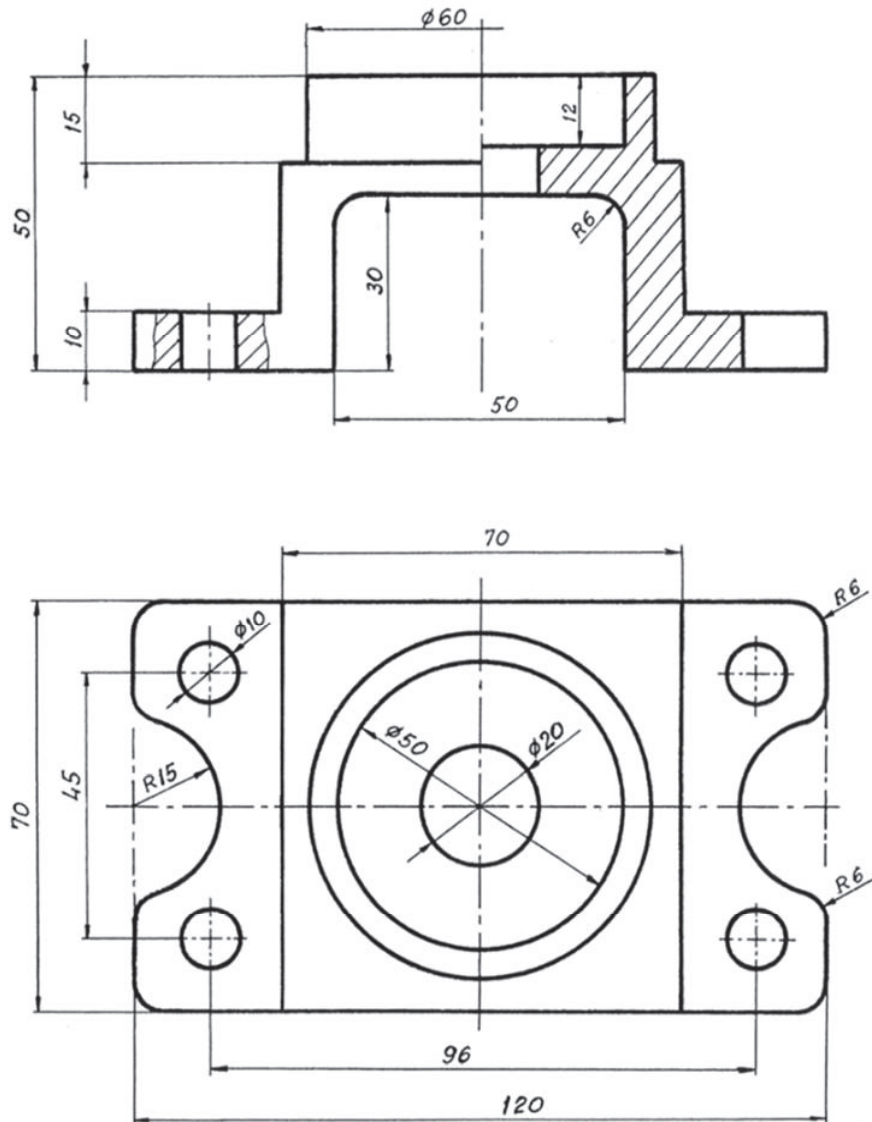
17. Anexo II: Otras prácticas con AutoCAD©

EJERCICIO 1

Ejercicio: representa la pieza siguiente en AutoCAD© mediante 2 vistas acotadas (penalizará acotación fuera de norma) usando el Sistema Europeo y sin líneas ocultas, utilizando la funcionalidad de capas de AutoCAD©.

1. Vistas
 - Alzado (visto según la dirección de la flecha) realizado con un medio corte (rayado en la parte derecha) y con un corte local para los agujeros de la pieza que quedan por definir
 - Corte local para los agujeros de la planta (realizado en la mitad izquierda del alzado)
 - Planta superior
2. Aclaraciones
 - La pieza tiene un plano de simetría y todos los agujeros son pasantes
 - Crear una presentación en formato A4, vertical, a escala 1:1 (usar el cajetín proporcionado)
3. Archivos a entregar en P:\GITI o GIE\Carpeta_Alumno
 - Archivo PDF (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.pdf)
 - Archivo DWG (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.dwg)





ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
INGENIERÍA
INDUSTRIAL

ESCALA

mm



CAD

Apellidos, Nombre:

EJERCICIO 2

Ejercicio: representa la pieza siguiente en AutoCAD® mediante 3 vistas acotadas (penalizará acotación fuera de norma) usando el Sistema Europeo y sin líneas ocultas, utilizando la funcionalidad de capas de AutoCAD®.

1. Vistas

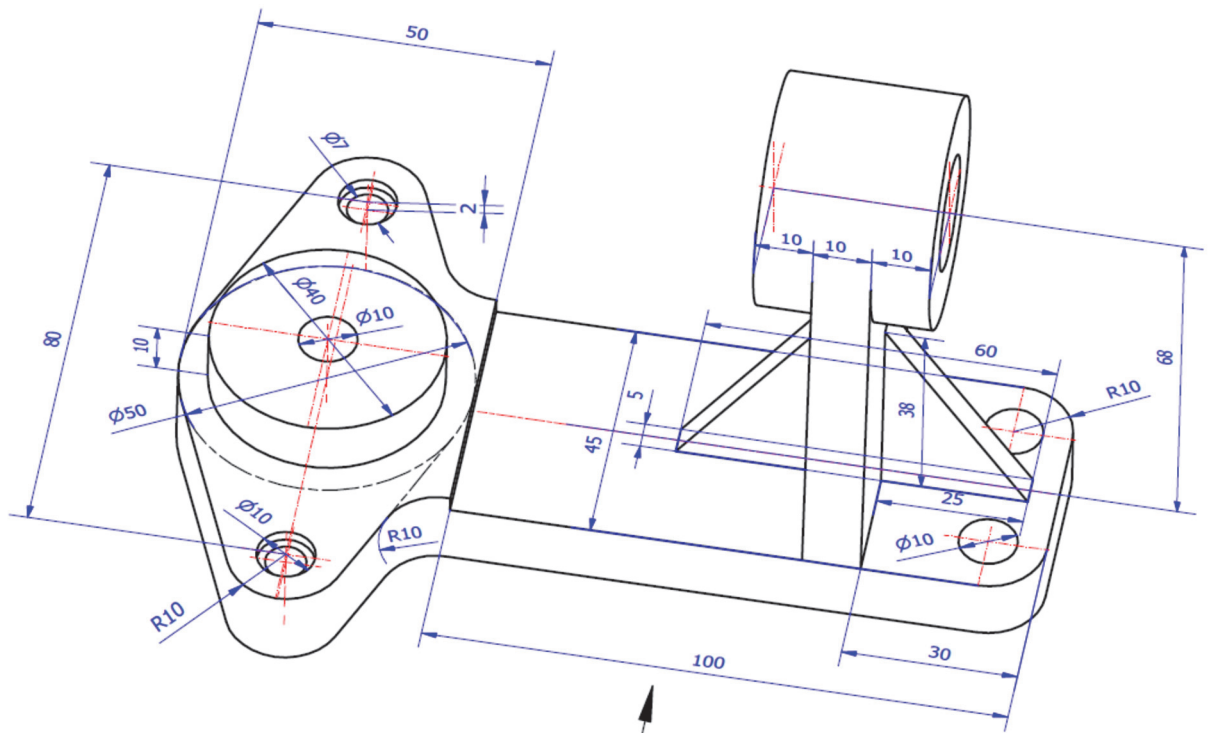
- Alzado. según la dirección A. realizado con un corte local, que permita mostrar el interior del agujero denominado "B"
- Planta cortada por un plano paralelo al de proyección que pase por eje del agujero denominado "C"
- Perfil izquierdo con un corte total para definir a los elementos denominados "D" que pase por los ejes de los dos agujeros con avellanado cilíndrico de diámetros con dimensión 7 y 10

2. Aclaraciones

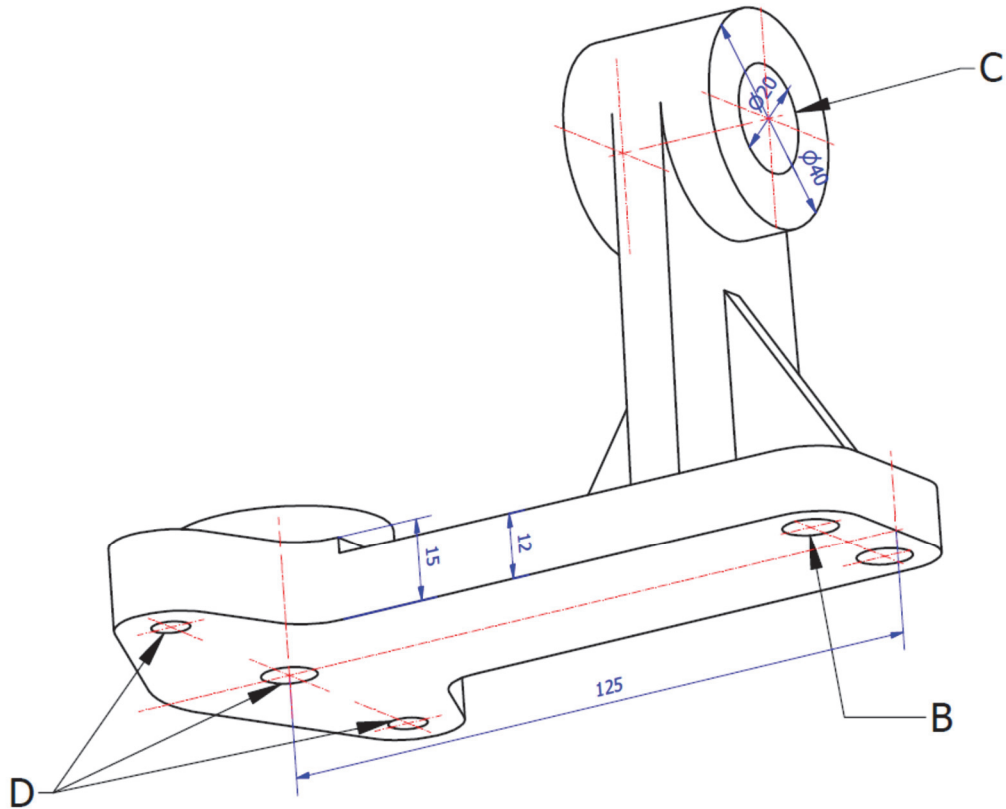
- La pieza tiene un plano de simetría y todos los agujeros son pasantes
- Crear una presentación en formato A4, horizontal, a escala 2:3 (usar el cajetín proporcionado)

3. Archivos a entregar en P:\GITI o GIE\Carpeta_Alumno

- Archivo PDF (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.pdf)
- Archivo DWG (1ºApellido_2ºApellido_Nombre.dwg)



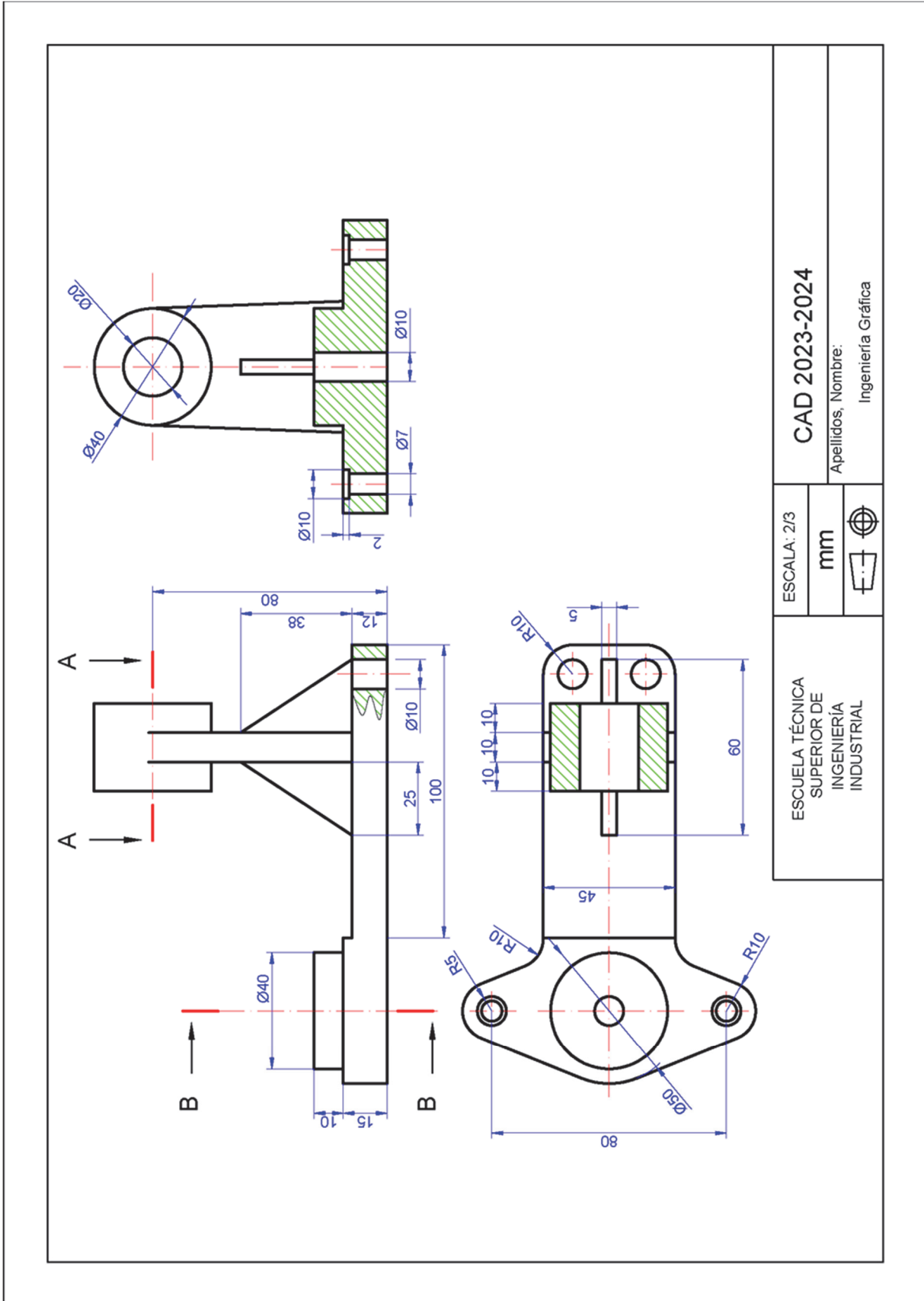
A



D

B

C



ESCALA: 2/3		
mm		
Apellidos, Nombre: Ingeniería Gráfica		
CAD 2023-2024		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		

