



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

**NORMAS BÁSICAS PARA DIBUJO TÉCNICO Y MANUAL DE
EJERCICIOS PARA AUTOCAD Y SOLID WORKS**



RECOPILO:

Mtro. FELIPE DÍAZ DEL CASTILLO RODRIGUEZ

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO

SEMESTRE 2021-1

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO 1	
NORMAS BÁSICAS PARA EL DIBUJO TÉCNICO	
1.1. INTRODUCCIÓN.	4
1.2. NORMAS NACIONALES NOM	5
1.3. DIMENSIONES NORMALIZADAS PARA PAPELES	6
1.4. MÁRGENES Y CUADRO DE REFERENCIA	8
1.5. ESCALAS.	10
1.6. TIPOS DE LÍNEA	10
1.7. REPRESENTACIÓN DE UNA PIEZA	11
1.8. DENOMINACIÓN DE LAS VISTAS	14
1.9. DISPOSICIÓN DE LAS VISTAS	15
1.10. SELECCIÓN DE LAS VISTAS PARA REPRESENTAR UNA PIEZA.	13
1.11. ACOTACIONES	19
1.12. RECOMENDACIONES GENERALES	21
1.13. ACOTACIÓN DE ÁNGULOS	22
1.14. ACOTACIÓN DE CÍRCULOS	22
1.15. ACOTACIONES DE RADIOS DE ARCO	24
1.16. ACOTACIÓN DE UN BARRENO OVALADO	25
1.17. ACOTACIÓN DE BARRENOS IGUALES Y SU PROFUNDIDAD	26
1.19. TIPOS DE ROSCAS	29
CAPITULO 2	
CORTES Y SECCIONES	
2.1. CORTE	34
2.2. SECCIÓN	34
2.3. CORTES	35
2.3.1. DISPOSICIÓN DE LOS CORTES	35
2.3.2. ELEMENTOS RELATIVOS A LOS CORTES	35
2.4. POSICIÓN DE LOS PLANOS DE CORTE	36
2.5. DISPOSICIÓN DE VARIOS CORTES	38
2.6. CORTES PARCIALES	40
2.6.1. MEDIOS CORTES	40
2.6.2. CORTES LOCALES	40
2.6.3. PARTES NO CORTADAS	41

2.7. SECCIONES	42
2.7.1. DISPOSICIÓN DE LAS SECCIÓN	42
2.7.2. SECCIONES DESPLAZADAS	43
2.7.3. SECCIONES ABATIDAS	43
2.8. DISPOSICIÓN DE VARIAS SECCIONES SUCESIVAS	44
2.9. VISTAS INTERRUMPIDAS	45
2.10. PIEZAS CON SIMETRÍA	46
2.11. PIEZAS SIMÉTRICAS	47
2.12. PROXIMIDAD DE INTERSECCIONES Y CONTORNOS ORIGINALES DE LAS PIEZAS	48
2.13. ABATIMIENTOS DE DETALLES	48
2.13.1. ELEMENTOS PARTICULARES	48
2.13.2. DETALLES UBICADOS SOBRE CIRCUNFERENCIAS	49
2.14. ARISTAS Y CONTORNOS FICTICIOS	49
2.15. PARTES CONTINUAS	50
2.16. DETALLES A MAYOR ESCALA	52
2.17. SÍMBOLOS DE ACABADO	53
CAPITULO 3 EJERCICIOS BÁSICOS DE DIBUJO EN 2D	55
CAPITULO 4 VISTAS ORTOGONALES	95
CAPITULO 5 MODELOS 3D	130
CAPITULO 6 DIBUJOS DE CONJUNTO	168
BIBLIOGRAFÍA	173

INTRODUCCIÓN

En estos tiempos es de vital importancia el conocimiento y uso de algunos programas de PC para realizar toda clase de dibujos mecánicos, ya que el dibujo técnico es el medio de expresión indispensable y universal de todos los ingenieros.

Hace posible transmitir a todos los servicios de producción la concepción técnica y los condicionantes de fabricación que lleva implícitos. Es por ello que este lenguaje convencional está sujeto a unas reglas definidas por la normalización que evitan todo error de interpretación, de esta forma es posible estudiar, representar y construir todo tipo de piezas técnicas.

En la actualidad, el uso de computadoras en la ingeniería, los negocios y la industria es bien conocido. La computadora ha agilizado los procedimientos de contabilidad y fabricación, así como los conceptos de ingeniería. La integración de computadoras al proceso de producción, desde el diseño hasta la mercadotecnia pasando por la creación de prototipos y la manufactura, está cambiando los métodos utilizados

En la educación y capacitación de técnicos, dibujantes, diseñadores e ingenieros. La ingeniería en particular es un campo que se actualiza constantemente. A medida que evolucionan nuevas teorías y prácticas, se desarrollan y perfeccionan herramientas más potentes que permiten al ingeniero y al diseñador mantenerse actualizados en relación con el creciente cuerpo de conocimientos técnicos.

La computadora se ha convertido en una herramienta indispensable y eficaz para el diseño y la resolución de problemas prácticos. La influencia de ésta en la ingeniería y la práctica industrial actuales ha traído consigo nuevos métodos para el análisis y el diseño, la creación de dibujos técnicos y la resolución de problemas de ingeniería, así como el desarrollo de nuevos conceptos en automatización y robótica.

CAPITULO 1

NORMAS BÁSICAS PARA EL DIBUJO TÉCNICO

1.1. INTRODUCCIÓN.

Desde los tiempos más remotos el hombre ha empleado el dibujo para comunicar ideas a sus semejantes y para registrar estas ideas a fin de no olvidarlas. Las formas más primitivas de escritura, tales como los jeroglíficos egipcios, fueron formas pictóricas.

La palabra gráfico significa "comunicación de ideas por medio de líneas o signos impresos sobre una superficie". Un dibujo es una representación gráfica de una cosa real. Por consiguiente el dibujo es un lenguaje gráfico, ya que emplea imágenes para comunicar pensamientos e ideas. Debido a que estas imágenes las entienden personas de diferentes nacionalidades, se dice que el dibujo es un "lenguaje universal".

El dibujo técnico se emplea para expresar ideas técnicas o ideas de carácter práctico y es el método utilizado en todas las ramas de la industria técnica.

Aunque altamente desarrollados, los lenguajes hablados son inadecuados para describir el tamaño, la forma y las proporciones de los objetos físicos. Para cada objeto fabricado existen dibujos que describen, completa y exactamente, su conformación física, comunicando las ideas del dibujante al operario. Por esta razón se dice que el dibujo es el lenguaje de la industria.

Si el dibujo tiene como finalidad servir como medio seguro para comunicar las teorías e ideas técnicas, es esencial que los diferentes dibujantes empleen los mismos métodos, de ese modo, nació la necesidad de uniformar el trabajo realizado, así, que representantes del gobierno y de la industria relacionados con el dibujo técnico han establecido una Norma Nacional, cuya principal función es la de facilitar la realización e interpretación del dibujo técnico y cuyo uso es obligatorio dentro de la industria, escuelas técnicas y universidades dentro de nuestro país.

Por su importancia, se presenta a continuación, un resumen de dicha Norma, en donde se cubren temas como: tamaños de papel, acotaciones, vistas ortogonales, rayados, representación de roscas, tolerancias geométricas, etc; esperándose por lo tanto que sea de gran utilidad tanto para los estudiantes y profesores de Ingeniería de ésta Facultad, como para personas interesadas en el tema.

1.2. NORMAS NACIONALES NOM

Clasificación de los diseños según normas correspondientes. Entre otros existen los siguientes tipos de dibujos técnicos:

1. Esbozo ó croquis. Es un dibujo que se traza normalmente a mano libre, a lápiz y que se utiliza en anteproyectos y en el taller, no se ajusta totalmente a normas y formatos.
2. Dibujo de conjunto. Muestra reunidos los diversos componentes que se asocian para formar un todo, no se acota y se incluye la lista de materiales.
3. Dibujo de detalle. Es la representación de una pieza en un todo completo, dimensiones, acabados superficiales, tolerancias, etc.

4. Dibujo de fabricación ó taller. Se realiza especialmente para uso de oficina o taller

5. Dibujo de explosión (de montaje) . Se entiende como "Perspectiva explosionada" a la representación realizada en perspectiva, normalmente en isométrico, de las piezas que forman un dibujo de conjunto, colocadas de tal forma que proporciona una importante información para el montaje del mecanismo representado.

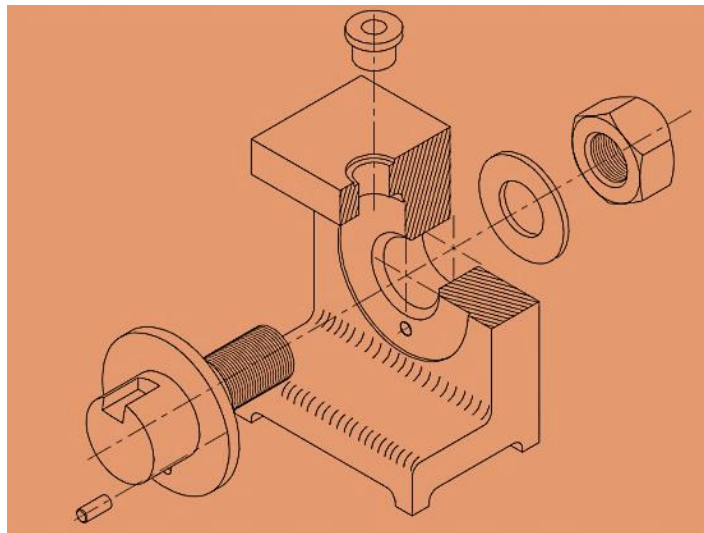
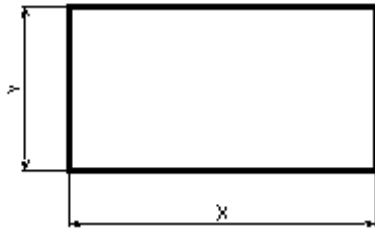


Figura 1.1. Dibujo de explosión o montaje

1.3. DIMENSIONES NORMALIZADAS PARA PAPELES

El sistema adoptado para obtener los diferentes tamaños de papel se basa en el sistema métrico decimal y parte de los principios siguientes: cada serie normal de medidades consiste de una sucesión formada de tal manera que cada nueva medida se obtiene dividiendo la inmediata anterior en 2 partes iguales donde la división debe ser paralela al lado más corto, en consecuencia las áreas de medidades sucesivas están en relación 2:1, existiendo 3 series básicas para papeles de dibujo que son A, B y C.

Para obtener los diferentes tamaños de la serie A (que es la más usada) se utilizan las relaciones entre las dimensiones x e y (figura 2.2) siguientes para obtener el tamaño básico A0.



$$x \cdot y = 1 \text{ m}^2 \dots\dots(1)$$

$$x = \sqrt{2} \cdot y \dots\dots(2)$$

Sustituyendo (2) en (1)

$$\sqrt{2}y \cdot y = 1$$

$$\sqrt{2}y^2 = 1$$

$$y = (1/\sqrt{2})^{1/2} = 1/(2)^{1/4} = 0.841 \text{ m} = 841 \text{ mm}$$

$$x = \sqrt{2} \cdot 841 = 1189 \text{ mm}$$

Figura 2.2. Dimensiones básicas x e y

Y los tamaños sucesivos se enlistan en la tabla 1.

Tabla 2.1. Tamaños de papel de la serie A

Tamaño	x (mm)	y (mm)
A0	1189	841
A1	841	594.5
A2	594.5	420.5
A3	420.5	297
A4	297	210
A5	210	148

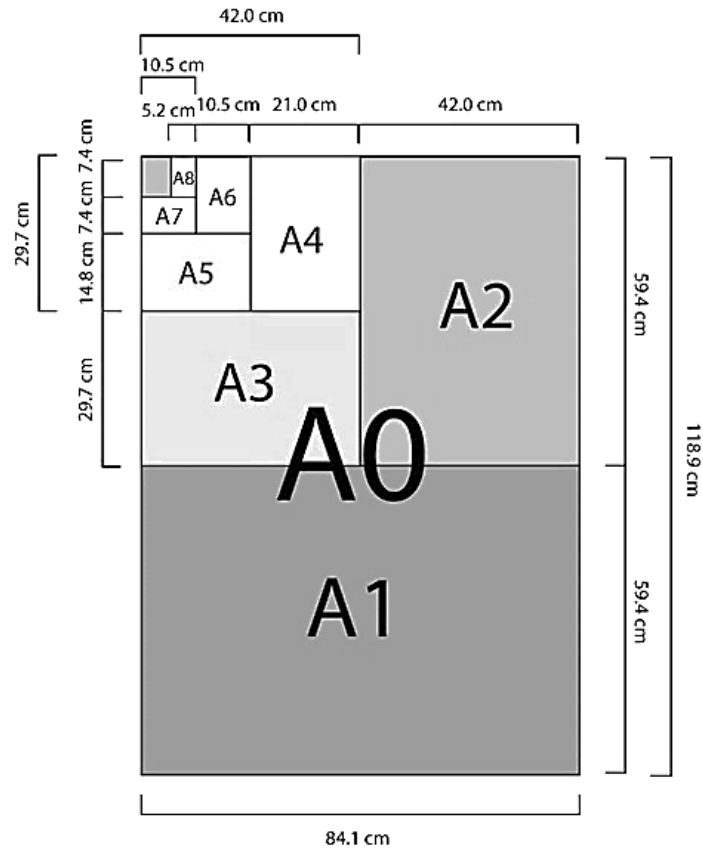


Figura 2.3. Comparación entre los diferentes tamaños de papel

1.4. MÁRGENES Y CUADRO DE REFERENCIA

Los dibujos de conjunto se realizan por lo general en hojas tamaño A2 ó A3, para los dibujos de detalle generalmente se emplea el tamaño A4

En la figura 1.4a) se muestran las dimensiones para los márgenes y la ubicación del cuadro de referencia en tamaños de papel A4 y en la figura 1.4b) la ubicación del cuadro de referencia y de la lista de materiales para tamaños superiores

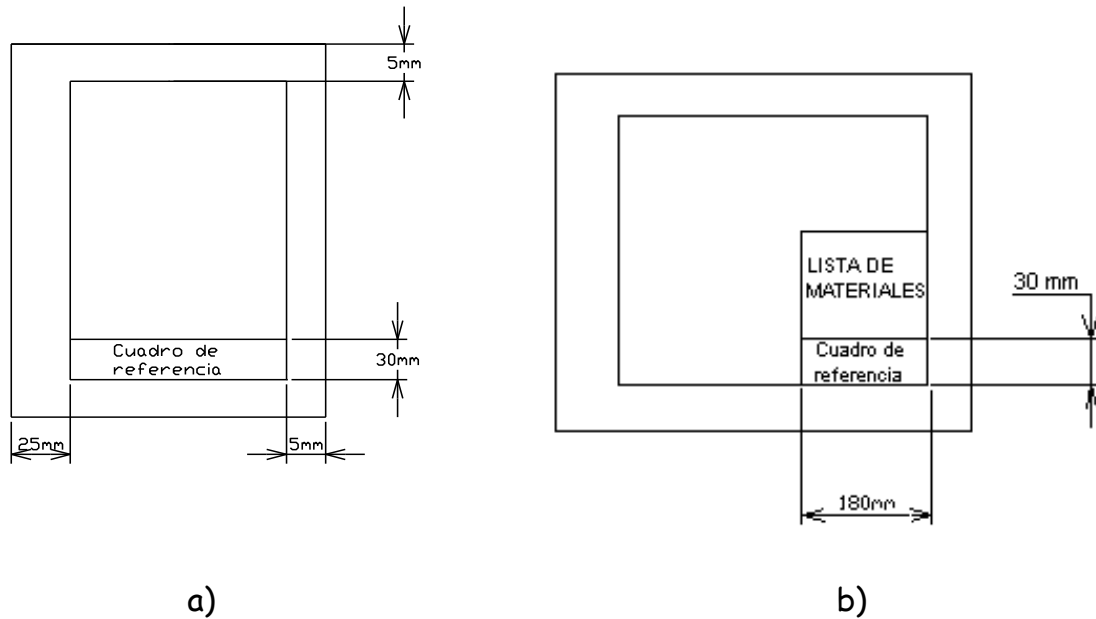


Figura 1.4. Márgenes para hoja A4 y mayores

Las dimensiones e información que debe contener el cuadro de referencia, así como sus dimensiones, se muestra en la figura 1.5

00	ESC:	F.E.S. CUAUTITLAN	11 OCT. 2001	DIBUJO
00	Acot	PRENSA		REVISO
14				No. 4
	30	75	35	40

Figura 1.5. Medidas e información contenida en el cuadro de referencia

Si se trata del dibujo de conjunto también se debe incluir la lista de materiales, la cual se dibuja directamente por encima del cuadro de referencia, como se ilustra en la figura 1.6.

	2	2	RODAMIENTO	ACERO	
	1	1	EJE PRINCIPAL	ACERO 1045	Lista de Materiales
	No:	CANT.	DESIGNACION	MATERIAL	OBSERV.
	ESC:		F.E.S. CUAUTITLAN	11 OCT. 2001	DIBUJO

Figura 1.6. Lista de materiales

1.5. ESCALAS.

No siempre se puede dibujar una pieza a su tamaño real, por ejemplo las piezas de un reloj, los circuitos de un microchip, etc. Por el contrario hay piezas también demasiado grandes para poder ser dibujadas a tamaño real, por ejemplo, la estructura de un avión, las partes de una locomotora o simplemente el plano de una ciudad. Surge entonces la necesidad de utilizar una escala adecuada para su representación y pueden ser de ampliación o de reducción, recomendándose las siguientes:

A Tamaño real Esc.1:1

De Ampliación Esc. 2:1, 5:1, 10:1, 50:1.

De Reducción Esc. 1:2, 1:5, 1:10, 1:50, 1:100.


1.6. TIPOS DE LÍNEA

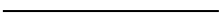
Los rasgos distintivos de las líneas que forman una parte permanente del dibujo son las diferencias en grueso y en construcción. Las líneas deben ser claramente visibles y forman un contraste bien definido con las demás líneas. Este contraste es necesario cuando el dibujo deba de ser claro y fácil de comprender.


Todas las líneas deben ser nítidas y obscuras a fin de tener una buena reproducción. Cuando se hacen revisiones o se añade algo nuevo a un dibujo ya

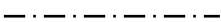
existente, los gruesos y las densidades de las líneas deben de coincidir con el trabajo original.

Las líneas gruesas se utilizan para representar las aristas visibles de un objeto, las interrupciones cortas, líneas espectrales y las líneas de repetición. Las líneas delgadas se utilizan para líneas de extensión, cotas, ejes, interrupciones largas, y rayados de sección. Las líneas extra gruesas se utilizan para las líneas de planos cortantes. A continuación se muestran los tipos de líneas más utilizados en el dibujo técnico:

Línea continua gruesa  se utiliza en contorno de piezas y cuadro de referencia con un grosor de 0.4 a 0.5 mm (0.016" - 0.020")

Línea continua fina  se utiliza en márgenes, líneas de cota, líneas de extensión, puntas de flecha con un grosor de 0.25 mm (0.010").

Línea de trazos cortos  se utiliza para representar aristas no visibles y tienen un grosor de 0.25 mm (0.010")

Línea de centros (trazo largo, trazo corto)  se utiliza para representar líneas de centros, ejes de simetría, etc; teniendo un grosor de 0.2 mm (0.008").

1.7. REPRESENTACIÓN DE UNA PIEZA

La mayor parte de las piezas que deben dibujarse son complicadas y requieren más de una vista para mostrar todas las características de la construcción del dibujo.

Algunas veces se emplea el dibujo pictórico (tridimensional), pero en la gran mayoría de los dibujos técnicos se requieren vistas múltiples para obtener una descripción completa del objeto. El dibujante debe representar las piezas tridimensionales (con anchura, altura y profundidad) en el plano del papel. Para comunicar sistemáticamente varias vistas del objeto, tales como la vista frontal, la vista lateral, y la vista superior. Los detalles se proyectan de una vista a otra. Este tipo de dibujo se denomina proyección ortogonal.

Proyección. Este término se refiere a la representación de objetos tridimensionales en un solo plano, tal como una hoja de papel. La proyección puede ser:

- Ortogonal. En la cual las líneas de proyección son paralelas
- Perspectiva. En la cual las líneas de proyección convergen hacia un punto.

Proyección ortogonal. En la proyección ortogonal simple, el observador está mirando perpendicularmente las caras principales, de modo que en la mayor parte de los casos no se representa sino una faceta del objeto en cada vista. Generalmente se necesitan muchas vistas, usualmente formando ángulos rectos unas con otras, para describir completamente el objeto que se dibuja.

Este sistema de proyección se utiliza casi exclusivamente en la ingeniería mecánica y en los dibujos de productos, debido a que exige mucho menos tiempo de trabajo que otros métodos y permite dibujar cada faceta del objeto sin distorsión de la forma y a una escala exacta todas sus dimensiones.

Proyecciones pictóricas. Son útiles para ilustrar productos y se emplean frecuentemente para dibujos de armado, mantenimiento y bosquejos a mano

alzada. Las más importantes son: la proyección axonométrica, la oblicua y la perspectiva las cuales se describen a continuación:

Proyección Axonométrica. Se pueden incluir las proyecciones isométricas (figura 1.7) las dimétricas y las trimétricas y también son ortogonales ya que las líneas de proyección son paralelas, pero el ángulo de un objeto rectangular debe mostrarse en una sola vista.

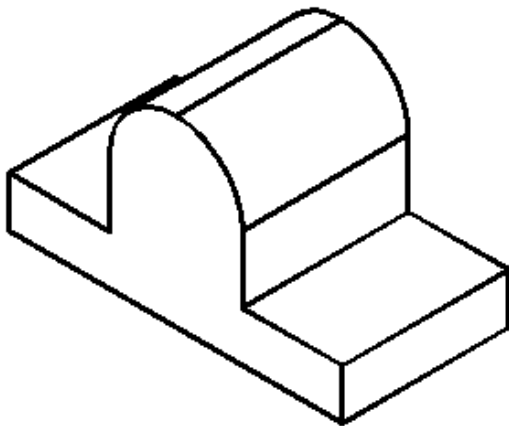


Figura 1.7. Proyección isométrica

Proyección oblicua (caballera). En este método de dibujo pictórico, el objeto se coloca de modo que una de sus caras es paralela al plano frontal (figura 6), quedando las otras dos caras sobre planos oblicuos hacia la izquierda o hacia la derecha, hacia arriba o hacia abajo, formando un ángulo conveniente. Esta forma de proyección tiene la ventaja que muestra una cara del objeto sin deformación. Por esta razón, se debe escoger como cara frontal la que da mayor cantidad de información de la pieza a representar.

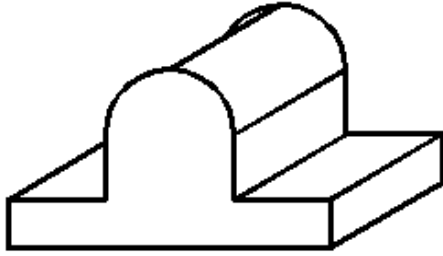


Figura 1.8. Proyección oblicua o caballera

Proyección perspectiva. Es un dibujo pictórico formado por la intersección del plano de la imagen con las líneas visuales que convergen de los puntos del objeto hacia el punto de vista, el cual está localizado a una distancia finita del plano de la imagen, figura 1.9.

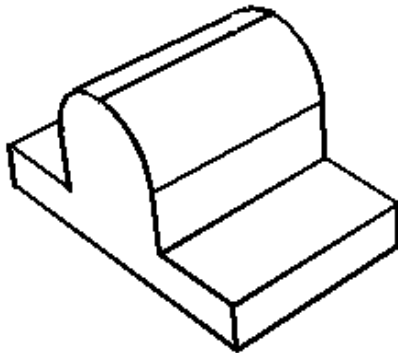


Figura 1.9 Proyección perspectiva

1.8. DENOMINACIÓN DE LAS VISTAS

De acuerdo a la proyección ortogonal, las vistas son los elementos básicos para la representación de un objeto según una dirección y un sentido. Del número infinito de direcciones según las cuales puede observarse un objeto se han seleccionado tres direcciones perpendiculares entre sí y sobre cada una de ellas se han considerado los dos sentidos posibles tal y como se muestra en la figura 1.10.

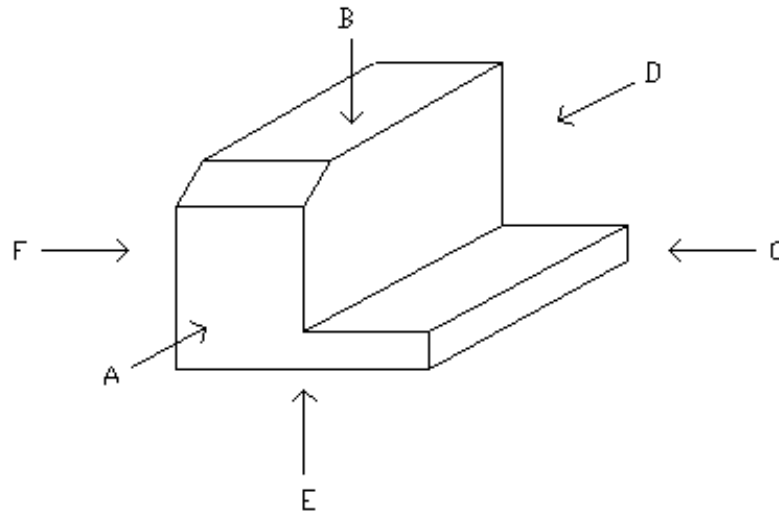


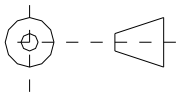
Figura 1.10. Las 6 vistas principales

Las 6 vistas principales se designan de la forma siguiente:

- Según A -----> vista frontal
- Según B -----> vista superior
- Según C -----> vista lateral derecha
- Según D -----> vista posterior
- Según E -----> vista inferior
- Según F -----> vista lateral izquierda

1.9. DISPOSICIÓN DE LAS VISTAS

Sistema Americano



La proyección ortogonal desde el tercer cuadrante se denomina también proyección Americana.

En este sistema se puede suponer que el objeto está encerrado dentro de una caja de cristal y cada vista representa lo que se mira perpendicularmente a la respectiva cara de la caja. Si cada una de las vistas se proyectara perpendicularmente a la cara de la caja correspondiente y luego la caja se desdoblara. Las vistas frontal, posterior y lateral se denominan a veces elevaciones, por ejemplo, elevación frontal, y la vista superior se llama también planta. La vista inferior es que se obtiene mirando el objeto desde abajo.

Si se necesita la vista posterior se puede colocar en el extremo derecho, figura 1.11.

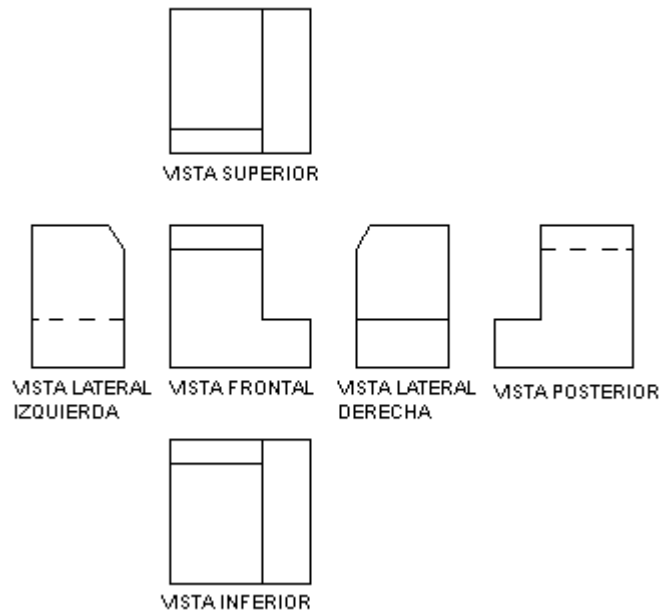
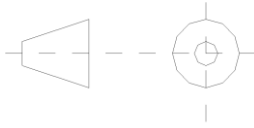


Figura 1.11. Disposición de las vistas ortogonales de acuerdo al sistema americano

Sistema Europeo



En el sistema europeo la vista inferior se desplaza hacia arriba y la vista superior hacia abajo, la vista lateral izquierda hacia la derecha y viceversa, figura 1.12.

En esta proyección también llamada proyección desde el tercer cuadrante, se considera que el objeto ha sido volteado sobre uno de sus lados.

Cuando se desea indicar el método de proyección, se debe colocar el símbolo de proyección ISO, en la esquina inferior derecha del cuadro de referencia, adyacente al bloque de título.

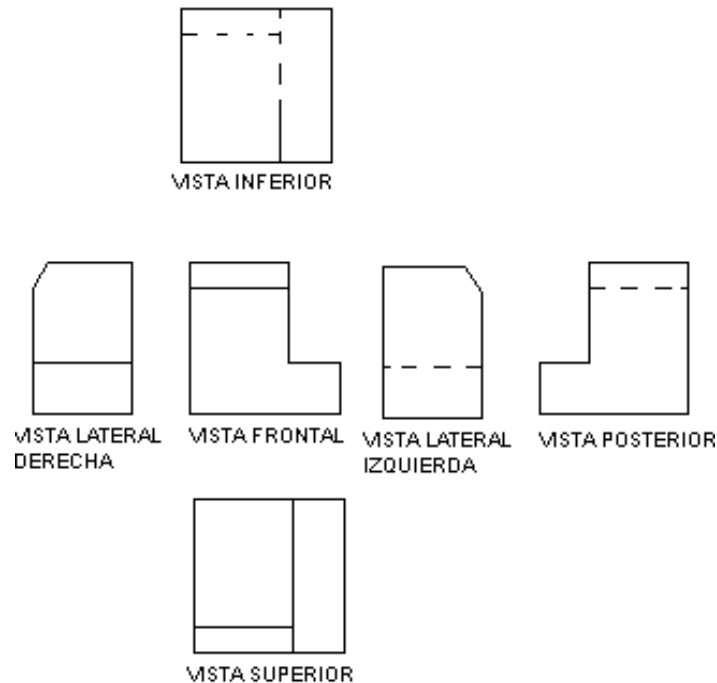


Figura 1.12. Disposición de las vistas según el sistema europeo

1.10. SELECCIÓN DE LAS VISTAS PARA REPRESENTAR UNA PIEZA.

Deben seleccionarse las vistas de manera muy cuidadosa siguiendo las recomendaciones que a continuación se mencionan:

- a) Elegir la vista frontal de modo tal que muestra la pieza en su posición normal de uso.
- b) Elegir la vista frontal de tal manera que muestre el menor número de aristas no visibles, esto es que de la mayor cantidad de información de la geometría de la pieza.
- c) Cuando la pieza no tiene una posición definida en su uso dibujar la vista frontal de acuerdo a la posición que guarda durante su fabricación, tal es el caso de ejes, pasadores, pernos, tornillos, etc.
- d) Elegir las vistas de forma que la pieza quede definida sin ambigüedad y que el número de ellas incluyendo los cortes sean mínimo.

Ejemplo. Dibujar las 6 vistas principales de las piezas que se muestran en la figura 1.13.

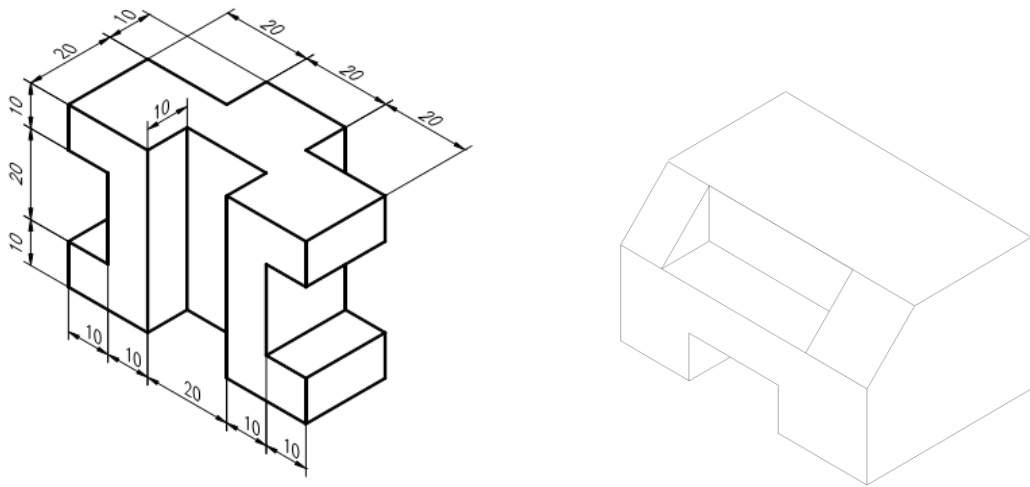


Figura 1.13. Ejemplos

1.11. ACOTACIONES

Si un dibujo ha de ser completo de tal manera que a partir del mismo se pueda hacer el objeto representado exactamente como lo proyectó el dibujante o el diseñador, debe decir dos historias completas. Las debe decir mediante las vistas, que describen la forma del objeto y las dimensiones y notas, dando tamaños y otra información. El dibujo muestra al objeto en su estado completo y, tanto si las vistas se dibujan a tamaño natural o a escala, las dimensiones deben ser las reales del objeto acabado. El trabajo del taller es producir el objeto exactamente como se muestra el dibujo. Si el dibujo está equivocado, el objeto se hará equivocado.

Recuérdese que las dimensiones son por lo menos tan importantes como las vistas del objeto y la exactitud es absolutamente necesaria. No debe cometerse el error de dar simplemente las dimensiones que se utilizan para hacer el dibujo, se deben proporcionar las dimensiones que el operario va a utilizar al hacer la pieza.

Acotación: es el sistema mediante el cual se indica en un dibujo las dimensiones geométricas (de longitud y ángulos) de un elemento, pieza, o ensamble, la cota es el valor de la dimensión.

Acotación de definición: es el conjunto de cotas necesarias y suficientes para definir las dimensiones de una pieza.

El sistema de acotación está formado fundamentalmente por los siguientes elementos (figura 1.14):

- ❖ Línea de cota
- ❖ Línea de extensión
- ❖ Punta de flecha

❖ La cota (dimensión)

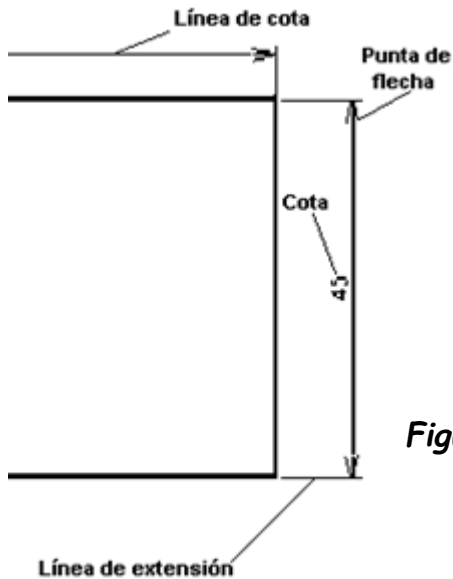
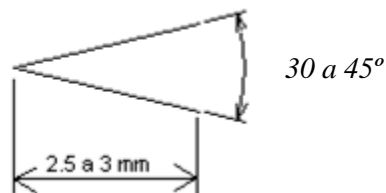


Figura 1.14. Elementos básicos de un sistema de acotación

Líneas de cota. Se dibujan con línea continua fina, a una distancia de 6 a 10 mm con respecto a las aristas de la pieza, siendo esta separación lo más uniforme posible en todo el dibujo.

Líneas de extensión. Deben exceder en aproximadamente 2 mm a las líneas de cota y deben tocar a las aristas de la pieza, aunque normalmente se deja una separación de 1 a 2 mm con respecto a las mismas.

Puntas de flecha. Se trazan en los extremos de las líneas de cota a un ángulo entre 30 y 45° y con una longitud de 2.5 a 3 mm en formato A4.



Las cotas. en los dibujos a escala 1:1, en formato A4 tienen aproximadamente 4 mm de altura, dibujándose siempre sobre la línea de cota, de izquierda a

derecha en las cotas horizontales y de abajo hacia arriba como se muestra en la figura .

1.12. RECOMENDACIONES GENERALES

- En general se procura escribir las cotas fuera de las líneas del contorno del dibujo (figura 1.15), que las líneas de extensión y de cota no corten las líneas del dibujo, también se debe evitar repetir una cota a menos que sea necesario.
- No debe acotarse sobre aristas no visibles y finalmente debe evitarse a la persona que este interpretando el dibujo toda operación matemática o lo que es peor, realizar mediciones directas sobre el dibujo. Todas las cotas de un dibujo deben expresarse en las mismas unidades, debiéndose indicar las tolerancias donde sea necesario.

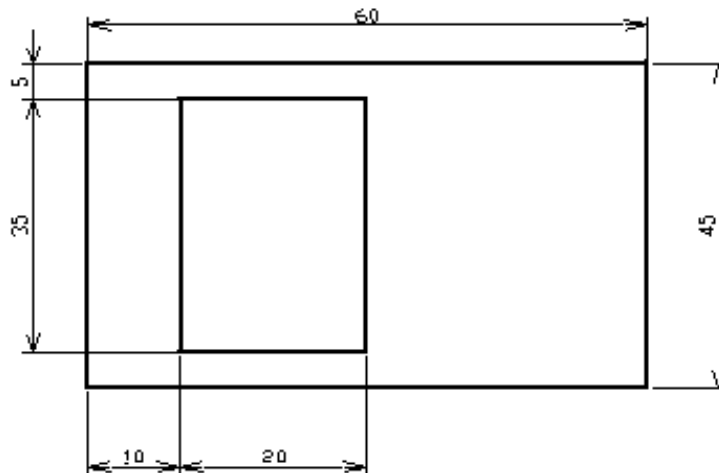


Figura 1.15. Acotación adecuada de una pieza

1.13. ACOTACIÓN DE ÁNGULOS

- Las medidas de los ángulos se darán en grados y cuando sea necesario en minutos y segundos.
- Las líneas de cota en este caso son arcos cuyo centro se localiza en el vértice del ángulo, figura 1.16.
- En piezas planas se deben indicar el ángulo que existe entre aristas.
- Si los ángulos tienen una línea de centros se indicará la distancia a partir de la arista de la pieza.
- Los ángulos centrados se acotan una sola vez por ejemplo 120° y no dos veces 60° .

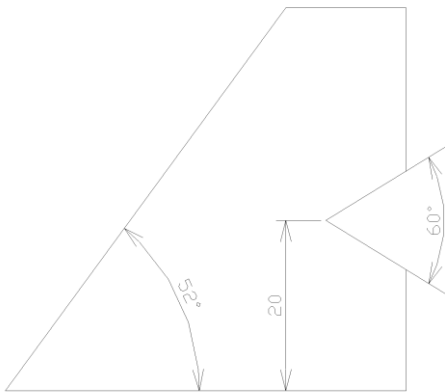


Figura 1.16. Acotación de ángulos

1.14. ACOTACIÓN DE CÍRCULOS

Los círculos se deben acotar de acuerdo a su tamaño tal y como se describe a continuación:

Círculos grandes. Se puede hacer de 2 formas, a saber:

- Con una línea de cota, cuyos extremos tocan por dentro la circunferencia del círculo
- Con ayuda de líneas de extensión (figura 1.17)

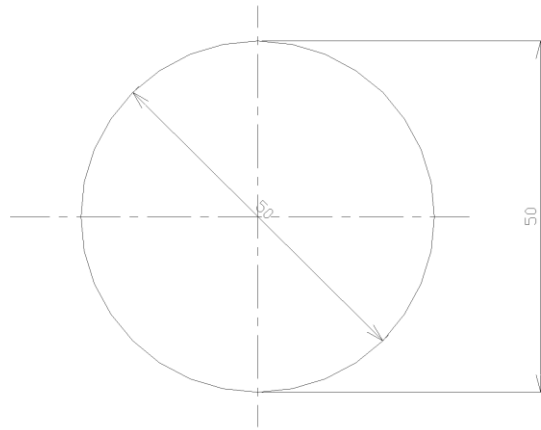


Figura 1.17. Acotación de círculos grandes

Círculos medianos. Se utiliza una línea de cota que atraviesa por completo al círculo, y con las puntas de flecha tocándolo desde afuera como se muestra en la figura 1.18 .

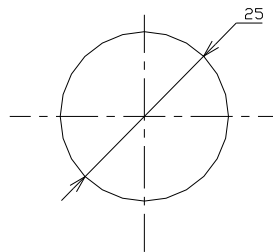


Figura 1.18. Acotación de círculos medianos

Círculos pequeños. La línea de cota no atraviesa al círculo, y se antepone la letra D a la cota correspondiente, figura 1.19.

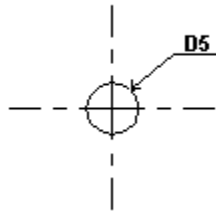


Figura 1.19. Acotación de círculos pequeños

1.15. ACOTACIONES DE RADIOS DE ARCO

- En principio, los radios reciben sólo una flecha, colocada de preferencia en el lado interno del arco, figura 1.20.
- Si el centro del arco se marcará mediante el cruce de líneas de centro, la línea de acotación comienza sin flecha en el centro y termina con flecha en el arco.
- Se puede determinar el centro por medio de un círculo que tiene un diámetro de 1 mm, con un espesor de línea de 0.2 mm o por medio de un punto
- Si se dispone de espacio suficiente la flecha se apoyará en el arco por dentro y a falta de espacio la flecha se podrá anotar por fuera del arco, entonces, la línea de cota se trazará directamente hasta el centro.
- Para radios pequeños, de hasta 2.5 mm inclusive y radios grandes cuyo centros queden en otra vista o fuera del papel, no se determina el centro y se para evitar confusiones con la acotación del diámetro se escribe una R mayúscula al final de la acotación, por ejemplo, 2R ó 2.5R

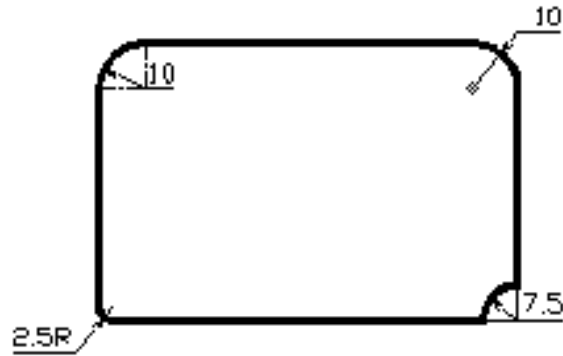


Figura 1.20. Acotación de radios de arco.

1.16. ACOTACIÓN DE UN BARRENO OVALADO

Los barrenos ovalados tienen siempre tres líneas de centro, acotándose la longitud del barreno y la distancia entre las líneas de centro paralelas. La posición del barreno ovalado en la pieza se determina por sus líneas de centro como se puede ver en la figura 1.21.

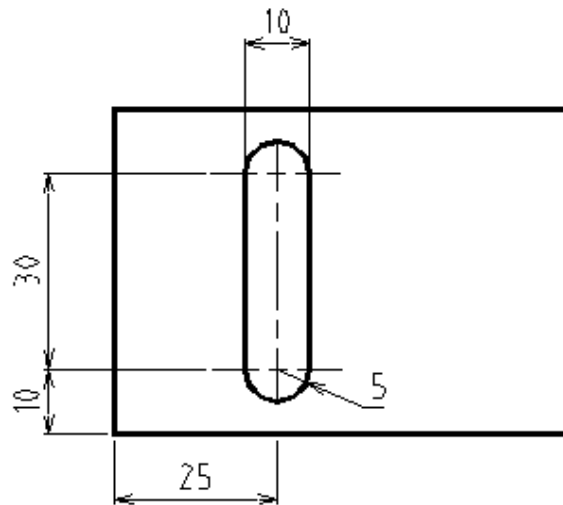


Figura 1.21. Acotación de barrenos ovalados

1.17. ACOTACIÓN DE BARRENOS IGUALES Y SU PROFUNDIDAD.

Cuando se trata de acotar agujeros de igual diámetro se hace de la forma que se muestra en la figura 1.22, basta con indicar la ubicación de uno de los agujeros y el diámetro del mismo (asumiendo que todos son simétricos y de igual diámetro); en lo referente a la profundidad se hace uso de vistas en corte o de cortes parciales y se acotan en forma normal, ya que de otra manera las líneas que indican la profundidad del agujero son ocultas y como ya sabemos, no está permitido acotar sobre líneas de ese tipo.

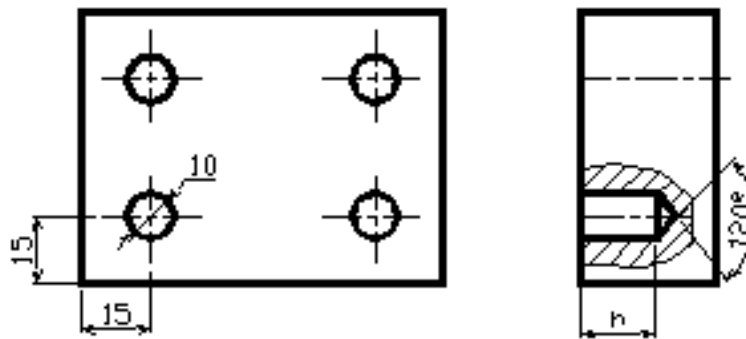


Figura 1.22. Acotación de agujeros iguales

1.18. RAYADO O ACHURADO.

Elementos básicos para la identificación de superficies. Los rayados se utilizan para identificar las superficies de corte o secciones de una pieza. Los rayados se hacen con línea continua fina separada a intervalos uniformes que se eligen en función del tamaño y la complejidad de las superficies de corte o sección.

Inclinación de los rayados. Los rayados se trazan a una cierta inclinación en relación a los ejes o líneas principales del contorno de corte o sección preferentemente a 45° o bien a 30° ó 60° , figura 1.23.

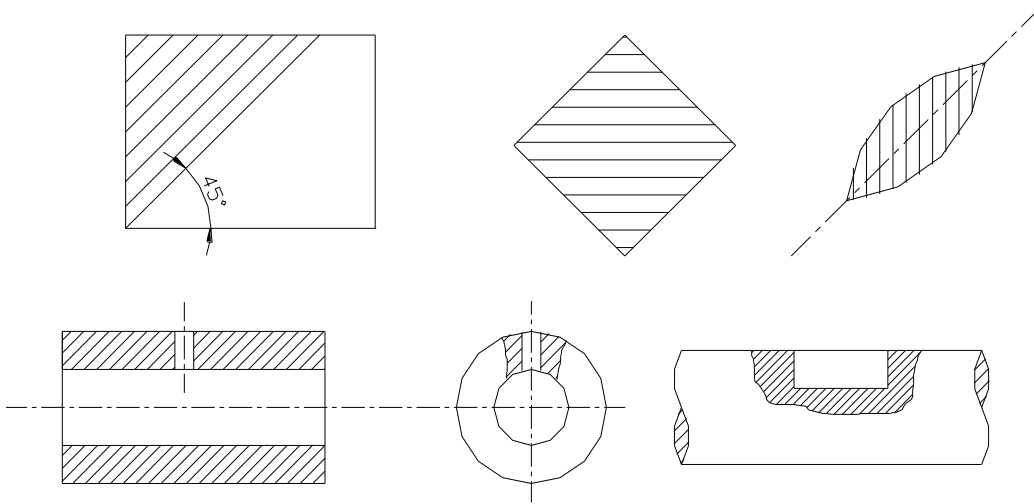


Figura 1.23. Inclinación de los rayados

Las secciones de poco espesor se deben ennegrecer completamente y en el caso de secciones contiguas se deja una pequeña separación en blanco, figura 1.24.

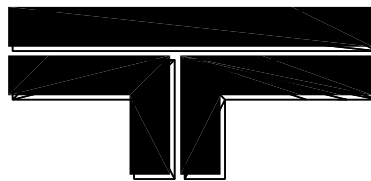


Figura 1.24. Rayado de secciones de poco espesor

Superficies amplias. Cuando se trata de superficies grandes el rayado puede reducirse a una franja trazada en el interior del contorno de la superficie cortada, figura 1.25.

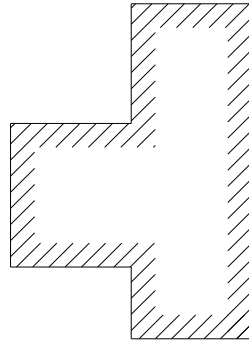


Figura 1.25. Rayado de superficies amplias

Piezas y conjuntos. Todas las superficies cortadas de una misma pieza en una o varias vistas se rayan de la misma manera. Las superficies cortadas contiguas de piezas distintas se rayan cambiando la orientación, el intervalo o ambos, figura 1.26.

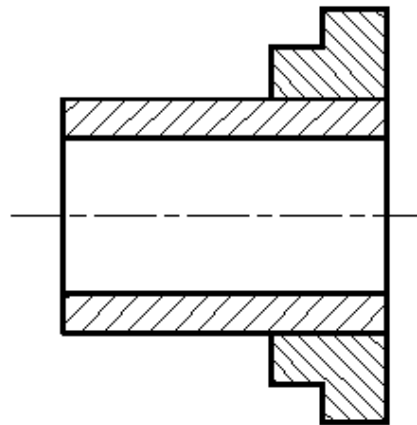


Figura 1.26. Rayado de conjuntos

Naturaleza de los materiales. El rayado en principio no tiene ningún significado convencional en cuanto a la naturaleza de los materiales la cual debe especificarse preferentemente en la nomenclatura del dibujo.

Rayados particulares. Con el fin de facilitar la comprensión del dibujo de conjunto y siempre que el costo de la operación lo permita además de que no se prevean futuros cambios en el dibujo para diferenciar los distintos grupos de materiales se pueden utilizar los rayados que se muestran en la figura 1.27.

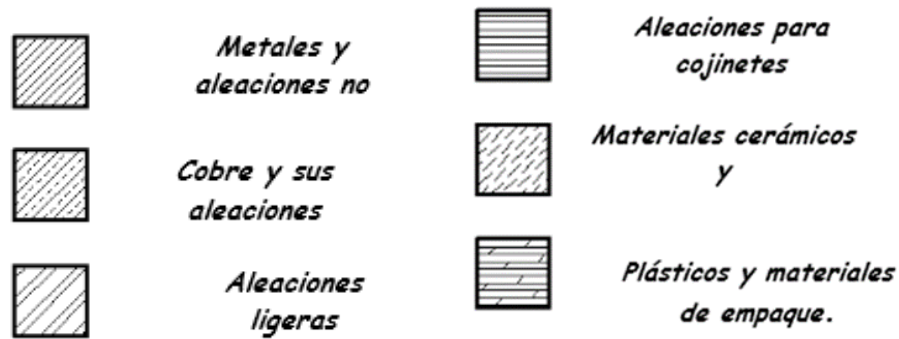
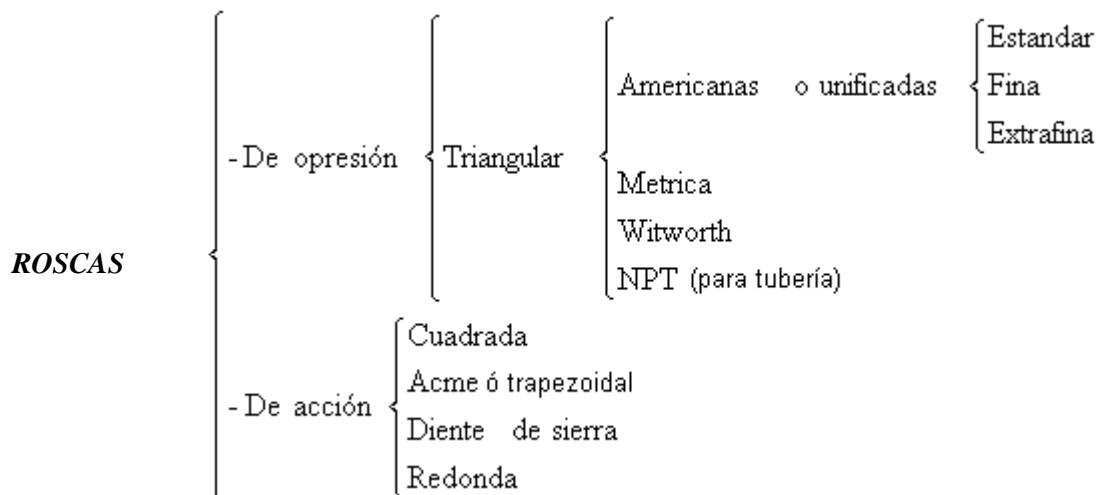


Figura 1.27. Rayados particulares

1.19. TIPOS DE ROSCAS

Según la forma del corte transversal del perfil del diente se distinguen los siguientes tipos de roscas, figura 1.28:



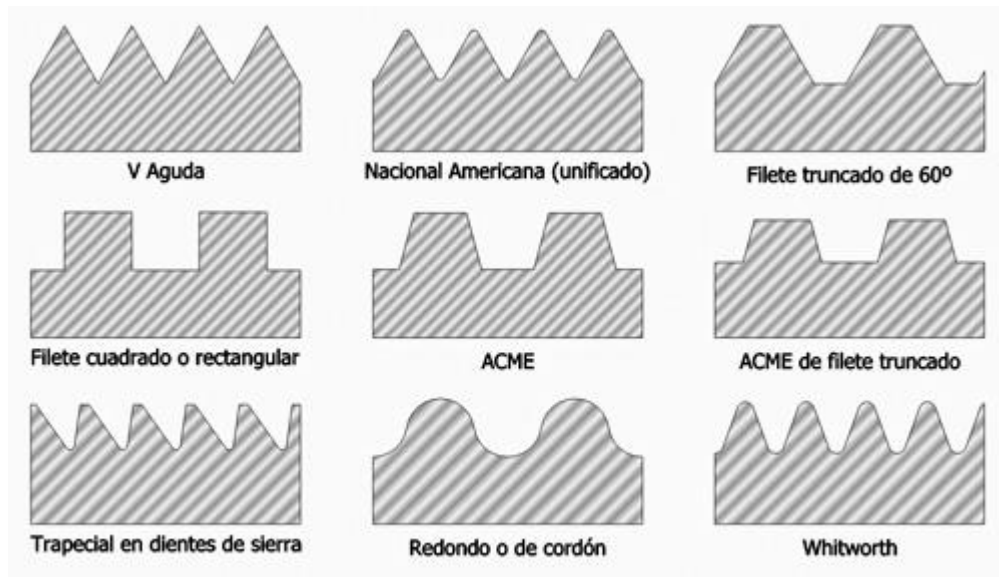


Figura 1.28. Algunos perfiles para roscas.

Representación de las roscas.

Antiguamente las roscas se representaban dibujando todos los hilos de la misma lo cual era muy difícil y tardado, hoy en día solo se utilizan símbolos para su representación.

Roscas externas. Se dibuja el diámetro externo o nominal con línea continua gruesa, mientras que la rosca se representa con línea continua fina. Para las roscas métricas, el tamaño nominal se acota como si fuera un diámetro, anteponiendo la letra M; mientras que para las roscas americanas se traza una línea a partir de la rosca y sobre una línea horizontal se indica el tamaño nominal de la rosca, figura 1.29

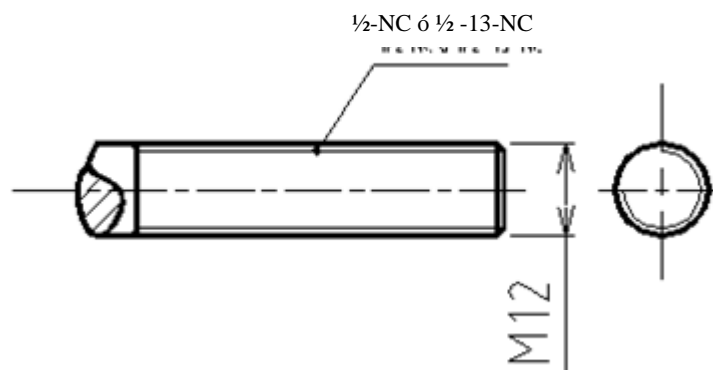


Figura 1.29. Representación de roscas externas.

Roscas internas. Normalmente las roscas internas se cortan a partir de barrenos realizados previamente. Se dibuja el diámetro del núcleo con líneas de trazos cortos en vistas no cortadas y con línea continua gruesa cuando se representa en corte, figura 1.30.

El diámetro exterior de la rosca se dibuja con línea continua fina cuando se representa en corte debiéndose mencionar que el rayado solo llega hasta la línea del diámetro exterior. En los barrenos que no atraviesan (agujero ciego) se dibuja también la punta del barreno (120°), figura 1.31.

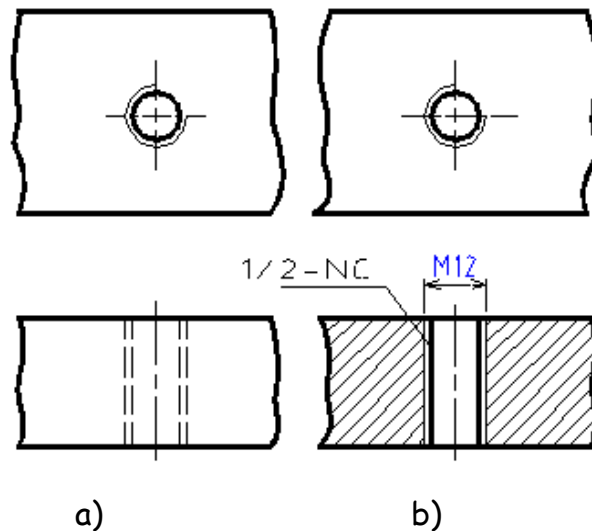


Figura 1.30. a) Representación de roscas internas sin corte b) Representación de roscas internas en corte

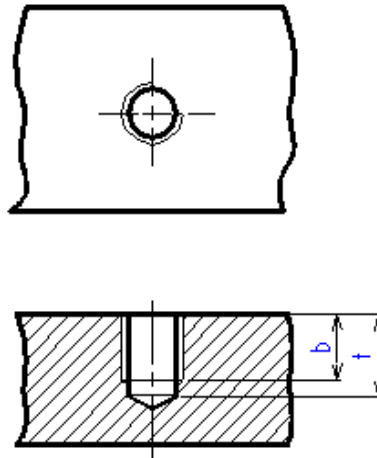


Figura 1.31. Representación de agujeros ciegos.

Para que haya lugar para las virutas del roscado la profundidad del barrenado t siempre debe ser mayor que la longitud útil de la rosca b variando según el diámetro de la rosca y el tipo del material dicha magnitud se puede calcular con ayuda de la tabla 1.2.

Tabla 1.2. Cálculo de la longitud de la rosca, en función del diámetro nominal

$b = 1 \times d$	Acero o bronce
$b = 1.25 \times d$	Acero fundido
$b = 2 \times d$	Aluminio
$b = 2.5 \times d$	Metales blandos

Donde:

d = Diámetro nominal de la rosca

b = Profundidad de la rosca

t = Profundidad del agujero

Representación de un perno en un agujero roscado. Se tiene que representar el perno, la rosca interna y el barrenado previo como se muestra en la figura 1.32.

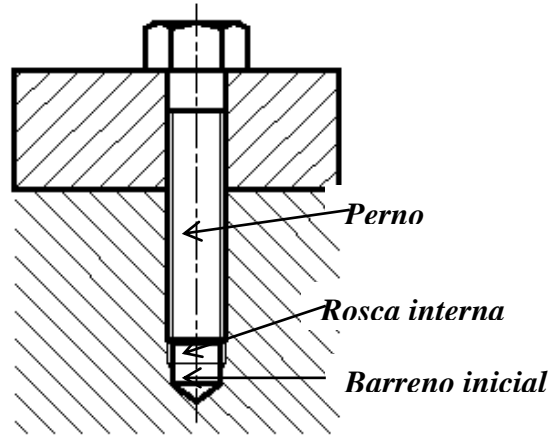


Figura 1.32. Representación de un perno en un agujero roscado

CAPITULO 2

CORTES Y SECCIONES

Para facilitar la comprensión de las formas de un objeto, este se corta y se representa la superficie cortada. Si el objeto tiene ejes principales se puede cortar longitudinalmente, en el sentido de los ejes, o transversalmente, en el sentido perpendicular a los ejes.

2.1. CORTE

Un corte representa la superficie cortada con la parte del objeto situada detrás del plano de corte.

2.2. SECCIÓN

Una sección representa únicamente la superficie situada en el plano de corte. La figura 30 ilustra estas representaciones.

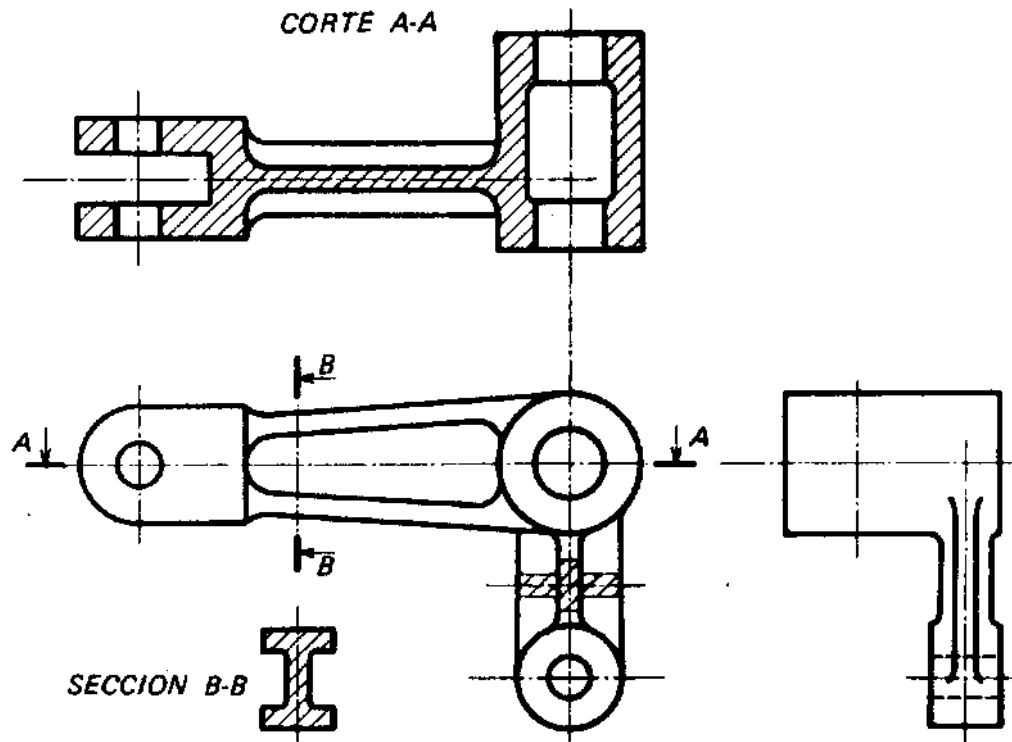


Figura 2.1. Representación de secciones

2.3. CORTES

2.3.1. DISPOSICIÓN DE LOS CORTES

La disposición de los cortes se hace aplicando las reglas generales utilizadas para las vistas

2.3.2. ELEMENTOS RELATIVOS A LOS CORTES

2.3.2.1. Representaciones de los planos del corte

Los planos de corte se representan por su traza dibujada con línea fina mixta y reforzada con línea gruesa en sus extremos.

2.3.2.2. Identificación de los planos de corte

El sentido de observación se indica mediante flechas que apuntan al centro de los refuerzos de las trazas de los planos de corte. Estos se identifican con letras mayúsculas de las primeras del alfabeto, que repiten en cada extremo de las trazas, dibujándolas al exterior de las flechas y siempre en posición vertical.

2.3.2.3. Designación de los cortes

Los cortes se designan por las mismas letras que el plano de cortes correspondientes. Esta designación se coloca en lo posible arriba del corte. La figura 30 muestra los elementos relativos al corte.

2.4. POSICIÓN DE LOS PLANOS DE CORTE

En función de las formas del objeto se eligen los planos de corte según la posición indicada, figura 2.2.

2.4.1. CORTE POR UN PLANO

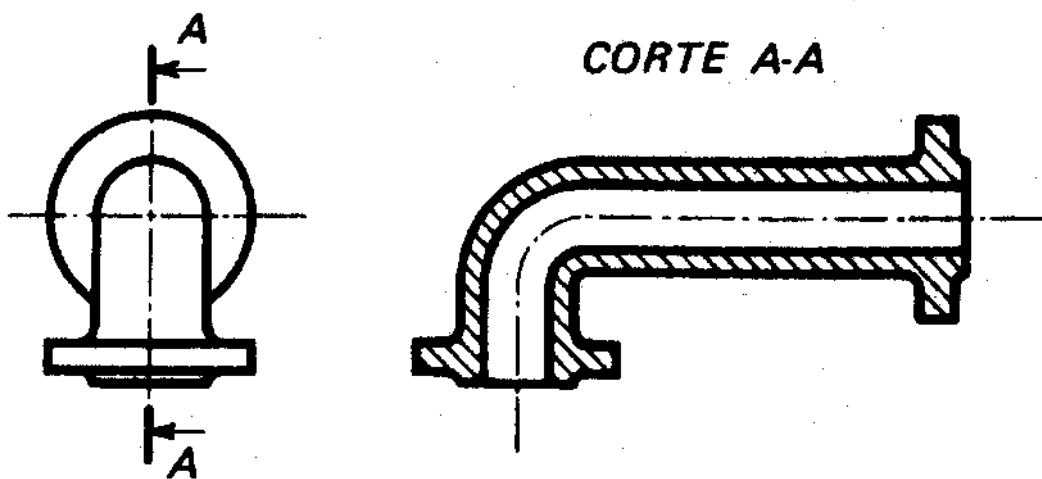


Figura 2.2. Elección de los planos de corte

2.4.2. CORTE POR PLANOS PARALELOS

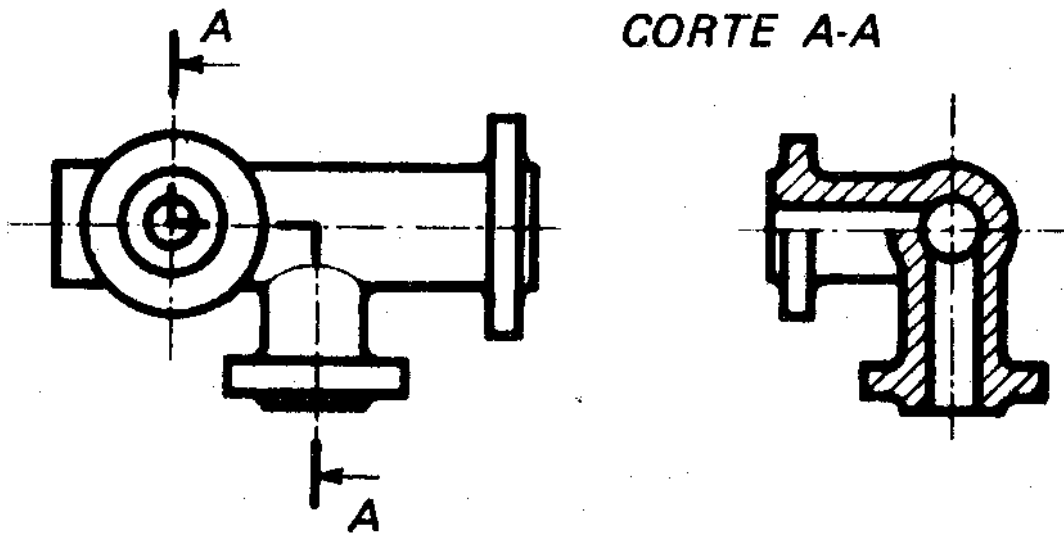


Figura 2.3.

2.4.3. CORTE POR PLANOS CONCURRENTES

Se eligen uno de los ellos en plan de proyección y se abate el [o los] otros [s] sobre el primero [Fig. 2.4]

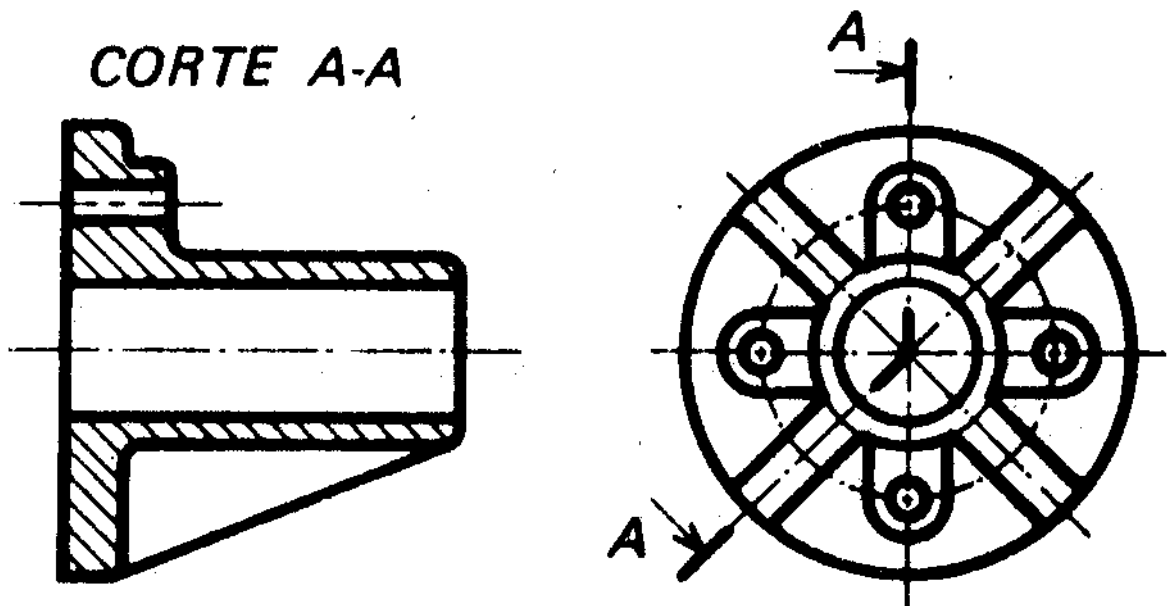


Figura 2.4.

2.4.4. CORTE POR PLANOS SUCESIVOS

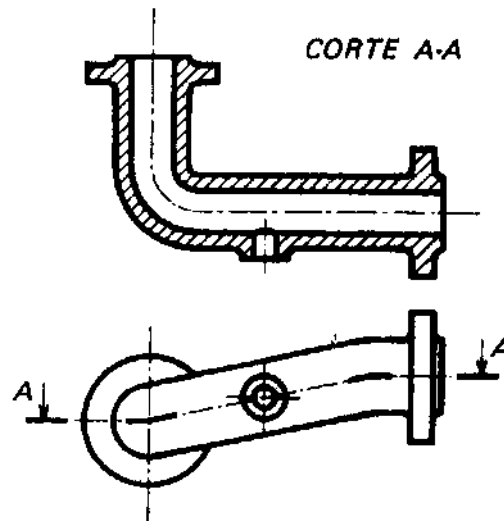


Figura 2.5.

2.5. DISPOSICIÓN DE VARIOS CORTES

Por razones de disponibilidad de espacio se puede adoptar el ordenamiento indicado en la figura 2.6.

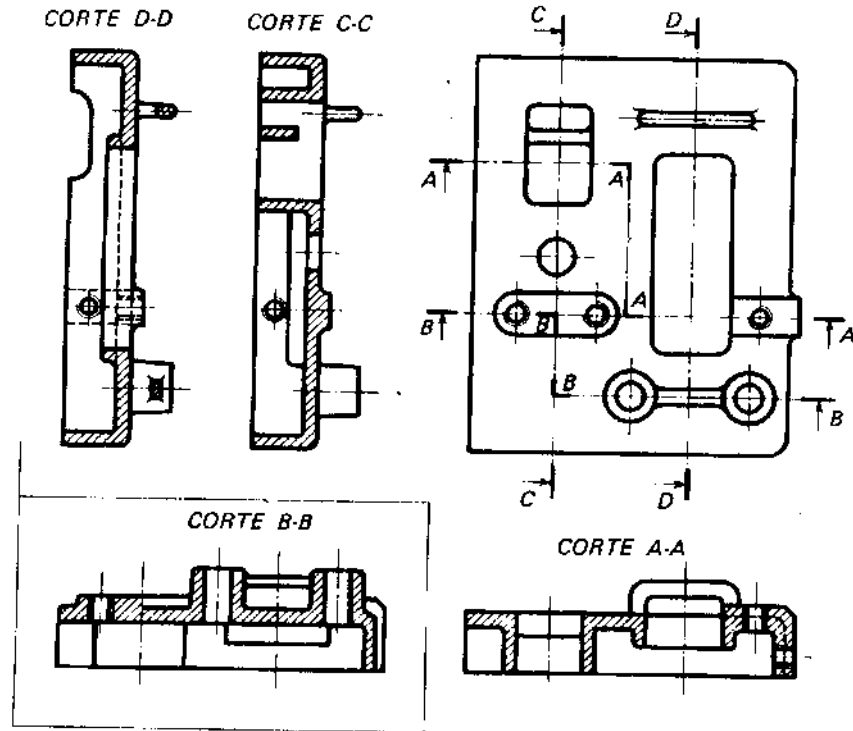


Figura 2.6.

Para facilitar la comprensión del dibujo se puede realizar varios cortes sucesivos sin necesidad de representar todas las partes de este objeto situadas detrás de los planos de corte desplazarlos, como se indica en la figura 2.7.

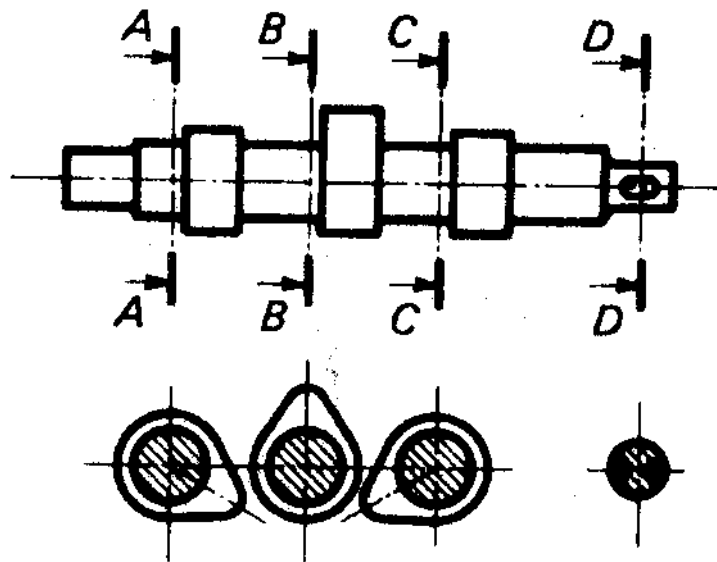


Figura 2.7.

2.6. CORTES PARCIALES

Independiente de los cortes, puede ser conveniente cortar solo una parte de la pieza.

2.6.1. MEDIOS CORTES

La representación de las piezas con simetría puede comprender una media vista y un medio corte (Figuras 2.8. y 2.9). Se recomienda disponer los medios cortes abajo del eje horizontal o a la derecha del eje vertical del dibujo.

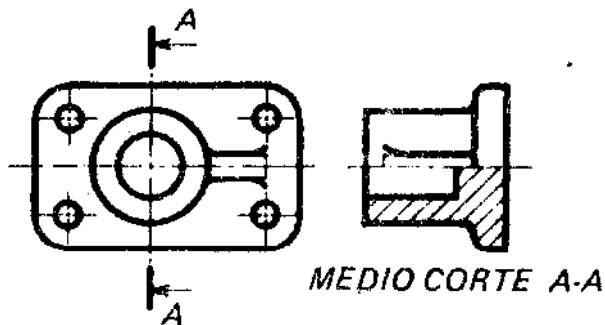


Figura 2.8.

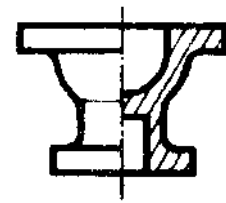


Figura 2.9

2.6.2. CORTES LOCALES

Si no conviene hacer un corte total o medio corte, puede ser suficiente un corte local. Este se limita mediante una línea continua fina irregular, trazada a mano libre, como indica la figura 2.10.

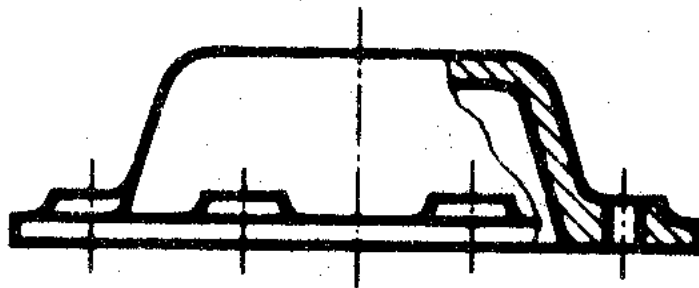


Figura 2.10

2.6.3. PARTES NO CORTADAS

-Elementos mecánicos representados longitudinalmente, tales como: árboles, cuñas, tornillos, pernos, brazos de ruedas, etc. Según se indica en las Figura 2.11.

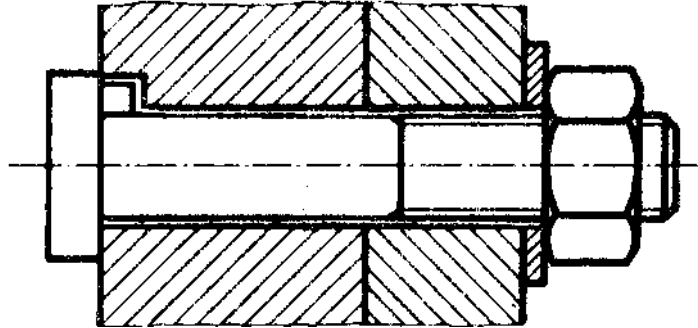


Figura 2.11

- Elementos macizos cuyo corte no mejora la comprensión del dibujo, tales como: dientes, bolsas, etc. Según se indica en la Figura 2.12.

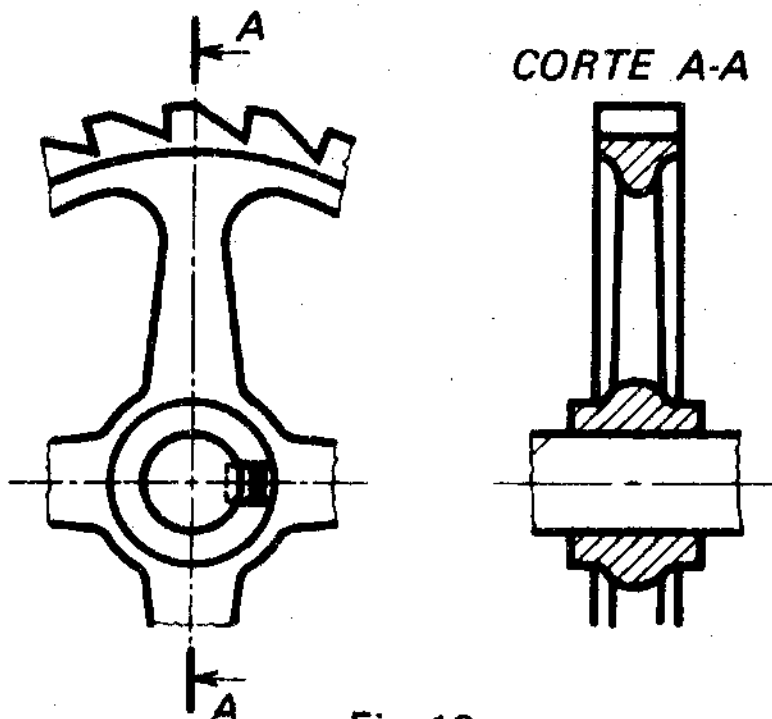


Figura 2.12.

-Nervaduras representadas longitudinalmente, según se indica en la figura 2.13.

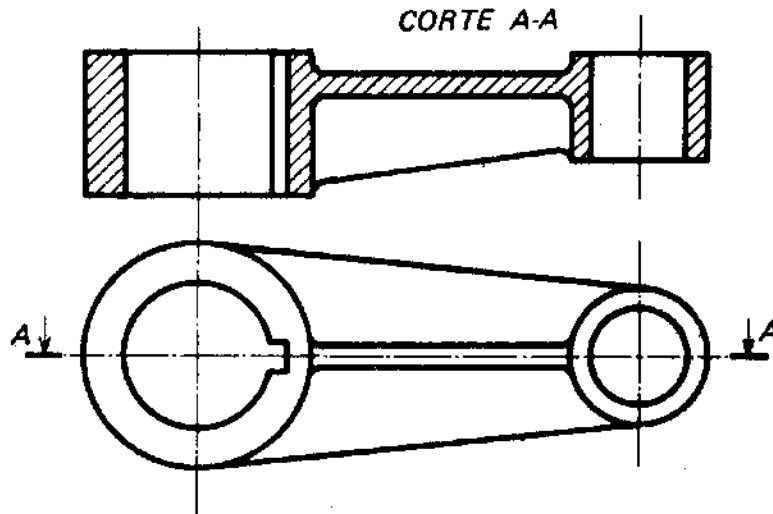


Figura 2.13.

2.7. SECCIONES

2.7.1. DISPOSICIÓN DE LAS SECCIÓN

La disposición de las secciones normalmente se indica las reglas generales utilizadas para la vistas, como se indica en la figura 2.14.

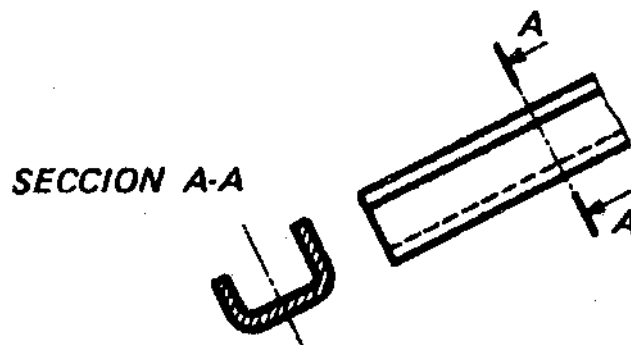


Figura 2.14.

2.7.2. SECCIONES DESPLAZADAS

Por razones de disponibilidad de espacio o de facilidad para la interpretación del dibujo, se puede desplazar las secciones y ubicarlas como se indica en la figura 2.15 excepcionalmente, se puede disponer como se indica en la figura 2.16

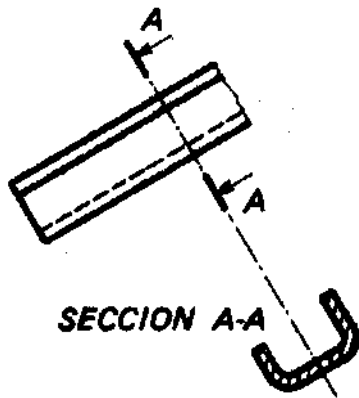


Figura 2.15

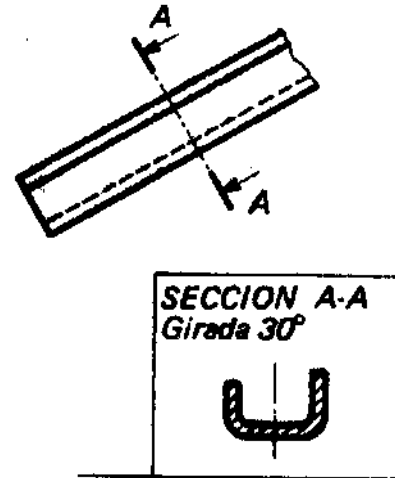


Figura 2.16.

2.7.3. SECCIONES ABATIDAS

Se utilizan secciones abatidas para simplificar los dibujos, especialmente en los casos de piezas simples que tengan secciones transversales uniformes.

Para estas secciones se suprimen la identificación y la designación del plano de corte, figura 2.17

En el caso de las secciones asimétricas se conservan los refuerzos de los extremos de la traza del plano de corte y las flechas del sentido de observación, según se indica en la figura 2.17a)

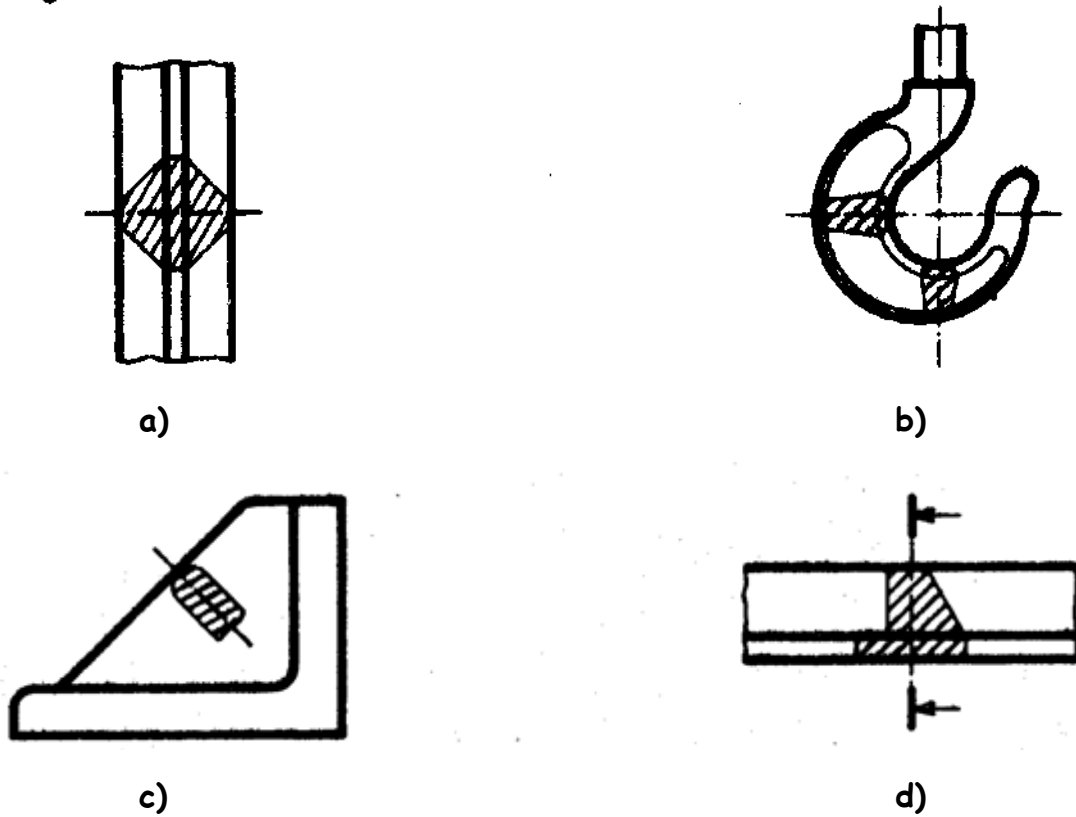


Figura 2.17

2.8. DISPOSICIÓN DE VARIAS SECCIONES SUCESIVAS

Estas secciones se ubican, según se indica en las figuras 2.18 posiciones normales, y 2.19, secciones desplazadas. En el caso de la segunda disposición se facilita la comprensión del dibujo.

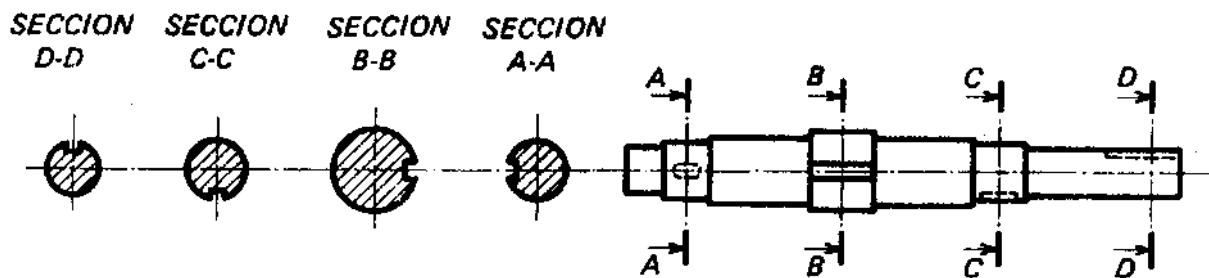


Figura 2.18.

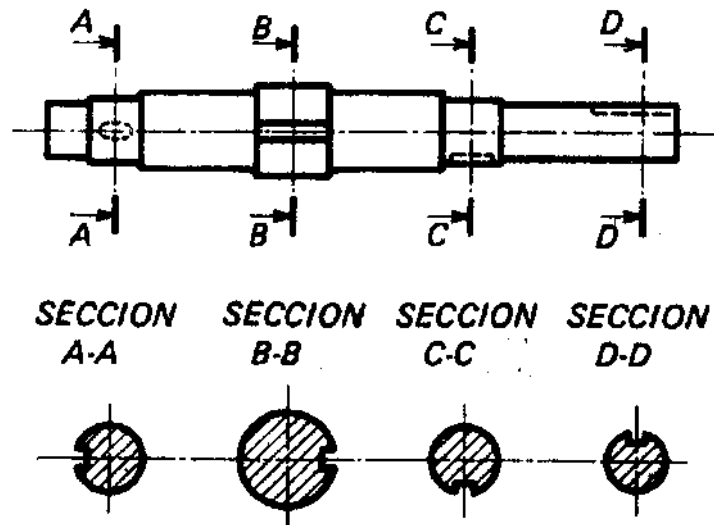


Figura 2.19.

2.9. VISTAS INTERRUMPIDAS

En ciertos casos se pueden representar solo las partes esenciales de una pieza que sean suficientes por sí mismas para definirla. Las partes que se conservan se limitan como se indica en la figura 2.20.

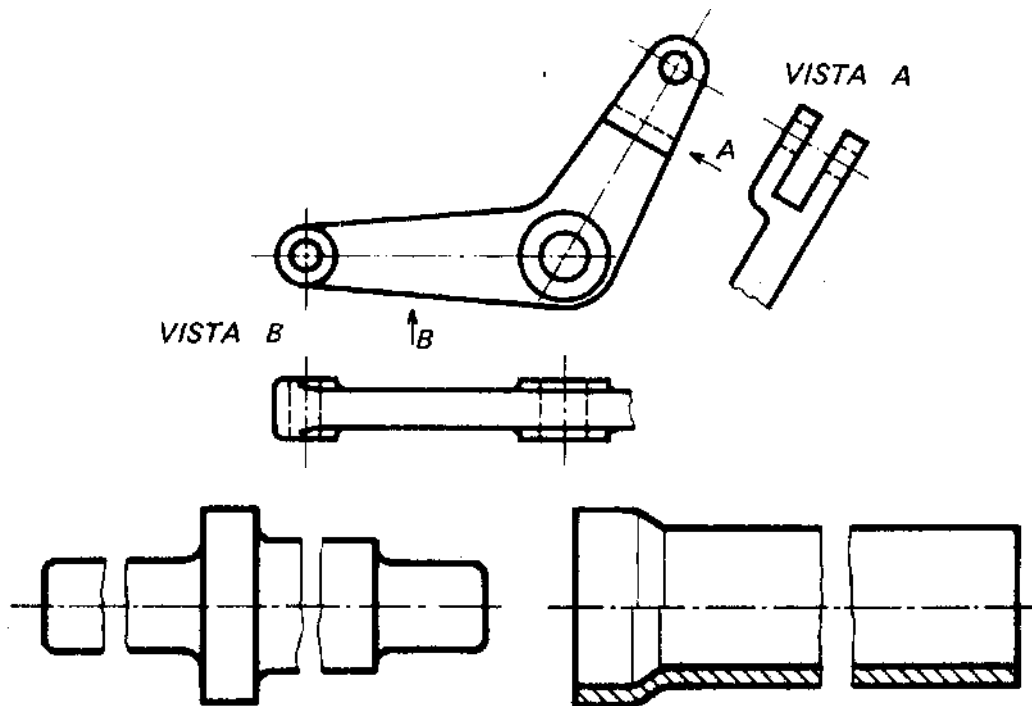


Figura 2.20.

Para hacer el dibujo más claro, cada pieza de un conjunto puede interrumpirse por su propia línea de corte, como se indica en la figura 50

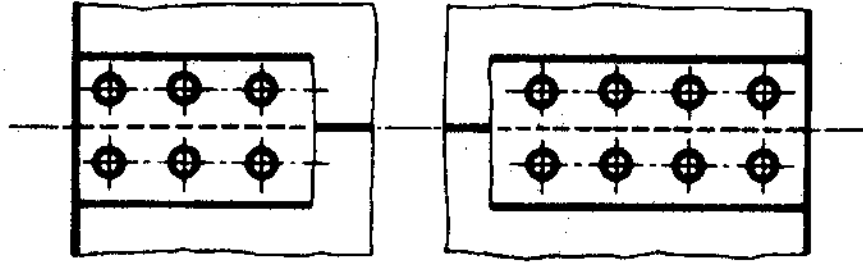


Figura 2.21.

Cuando la representación de una pieza se interrumpe, se puede dibujar una sección intercalada en el espacio intermedio, como se indica en la figura 2.22.

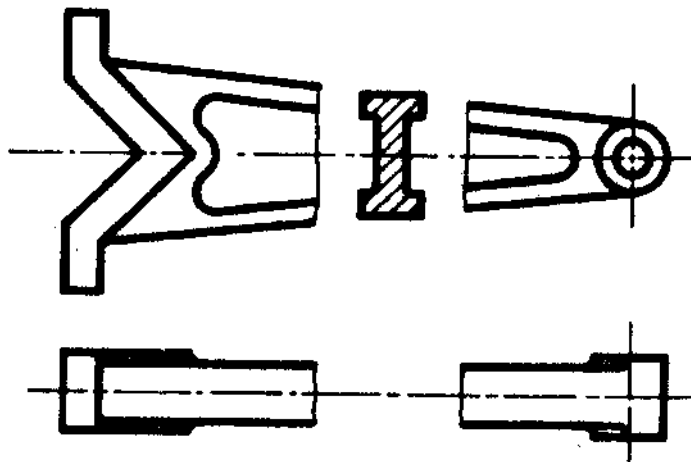


Figura 2.22.

2.10. PIEZAS CON SIMETRÍA

Estas piezas se pueden representar por una fracción de su vista completa, como se indica en las figuras 2.23 y 2.24.

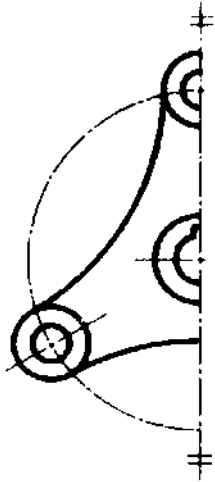


Figura 2.23.

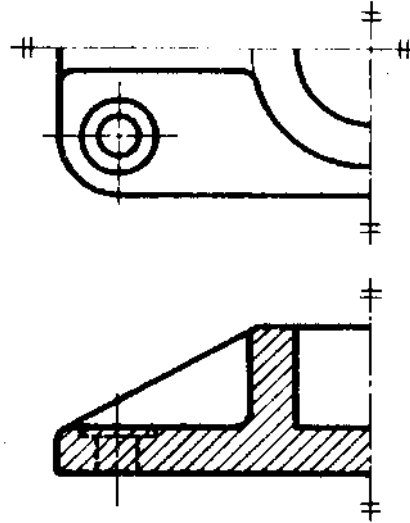


Figura 2.24.

Los ejes de simetría se marcan en cada uno de sus extremos por dos pequeños trazos paralelos entre si y perpendiculares a aquellos.

2.11. PIEZAS SIMÉTRICAS

Para representar piezas simétricas y simplificar el trabajo, es suficiente un solo dibujo para ambas. En estos casos es necesario hacer una aclaración, ya sea en la proximidad de la vista o en la lista de piezas, como se indica en la figura 2.25.

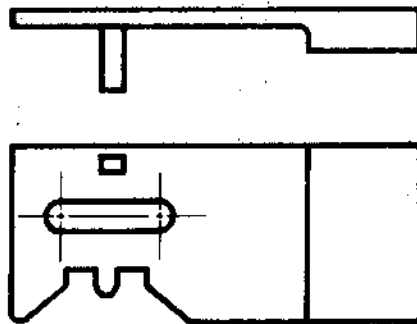


Figura 2.25. El pestillo de la cerradura de la puerta que abre en sentido contrario es simétrico del que se representa.

2.12. PROXIMIDAD DE INTERSECCIONES Y CONTORNOS ORIGINALES DE LAS PIEZAS

Para simplificar la representación de intersecciones muy próximas de los contornos originales de las piezas, se reemplazan las curvas correspondientes por dichos contornos, como se indica en la figura 2.26.

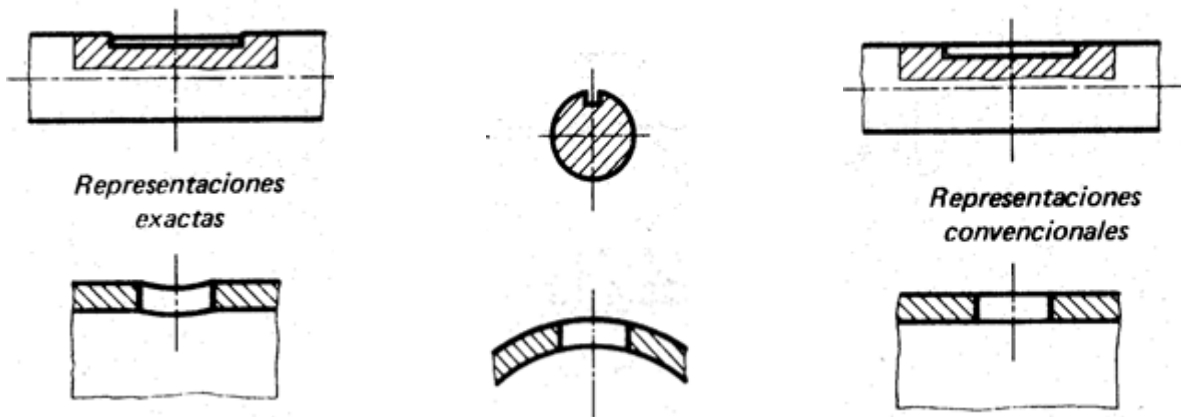


Figura 2.26.

2.13. ABATIMIENTOS DE DETALLES

Los abatimientos de detalles permiten evitar una segunda vista en los casos siguientes:

2.13.1. ELEMENTOS PARTICULARES

En este caso, los abatimientos se representan con línea continua fina, desplazados de la vista de la pieza. Las extremidades del elemento abatido se unen a la vista con líneas de referencia como se indica en la figura 2.27.

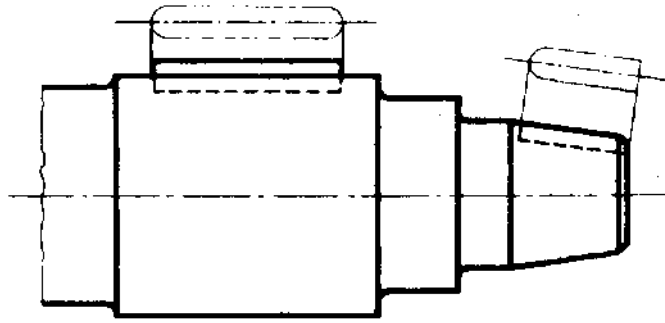


Figura 2.27.

2.13.2. DETALLES UBICADOS SOBRE CIRCUNFERENCIAS

Estas circunstancias y los detalles correspondientes pueden también abatirse como se indica en la figura 2.28.

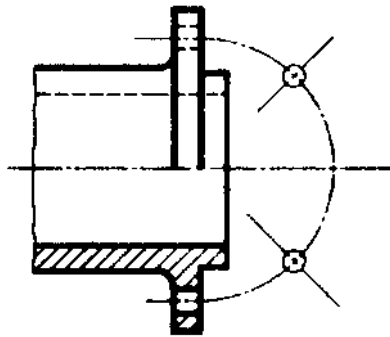


Figura 2.28.

2.14. ARISTAS Y CONTORNOS FICTICIOS

La intersección ficticia de superficies enlazadas por un redovexo o un redocavo, se representa por una línea llena fina como se indica en la figura 2.29.

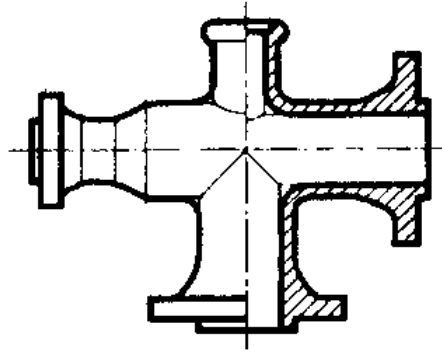


Figura 2.29

En la misma forma, las líneas de curvatura de piezas de materiales laminados se representan con línea continua fina, como se indica en la figura 2.30

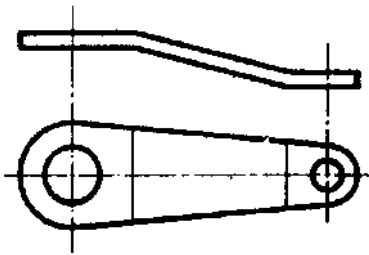


Figura 2.30.

2.15. PARTES CONTINUAS

Las partes continuas de un elemento vecino se trazan con línea continua fina. El elemento vecino no debe ocultar al elemento principal y aquel se puede rayar, generalmente, en forma de una franja en el interior de su contorno, figura 2.31.

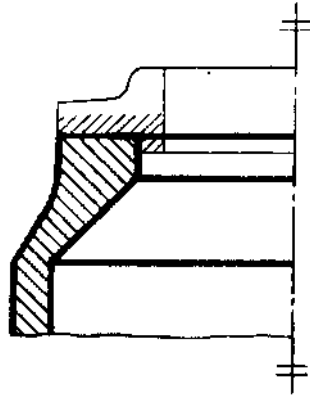


Figura 2.31.

El elemento principal puede ocultar al elemento vecino. En este caso las aristas y contornos no visibles se trazan en línea *interrumpida corta fina*, como se indica en la figura 2.32.

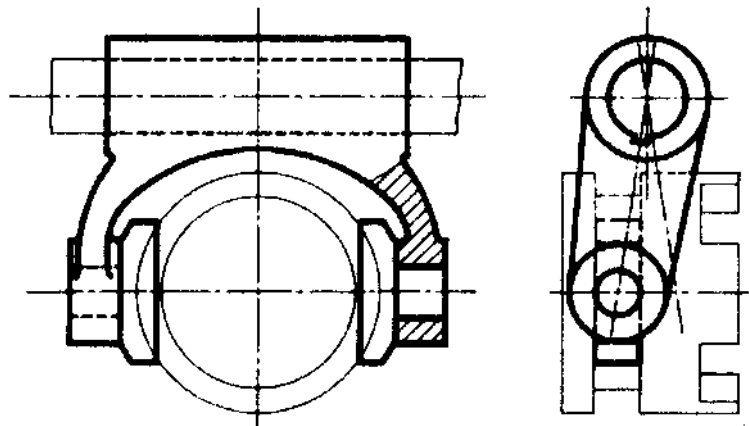


Figura 2.32.

En el caso de dispositivos utilizados en el proceso de fabricación, la pieza se representa como parte continua, como se indica en la figura 2.33.

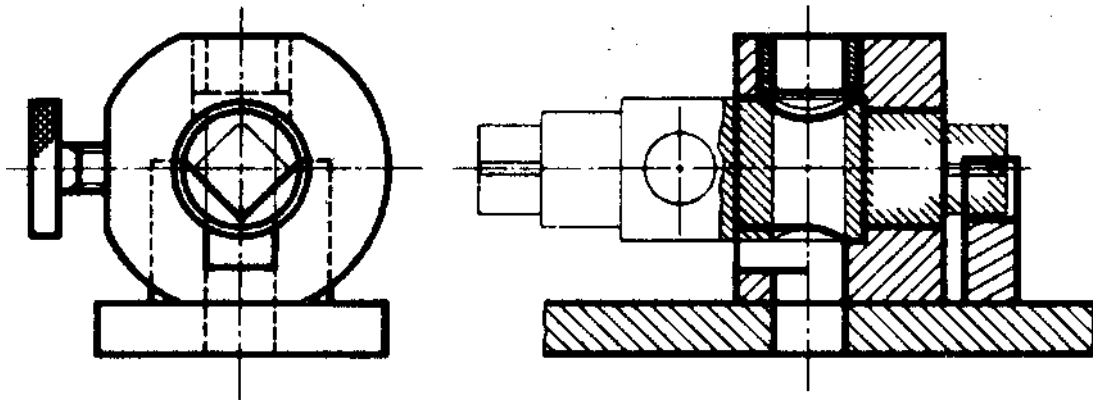


Figura 2.33.

2.16. DETALLES A MAYOR ESCALA

Cuando no sea posible representar y actuar claramente detalles a la escala elegida para las vistas, se desplazan aquellos aumentando la escala.

Alrededor de la zona que se va a desplazar se traza una circunferencia con línea mixta fina que se designa por una letra mayúscula, de las últimas del alfabeto.

La representación amplificada se dispone, en lo posible, en la proximidad de la circunferencia de línea mixta fina y se designa por la misma letra. Es necesario indicar siempre la escala aumentada del detalle. Lo anterior se ilustra en la figura 2.34.

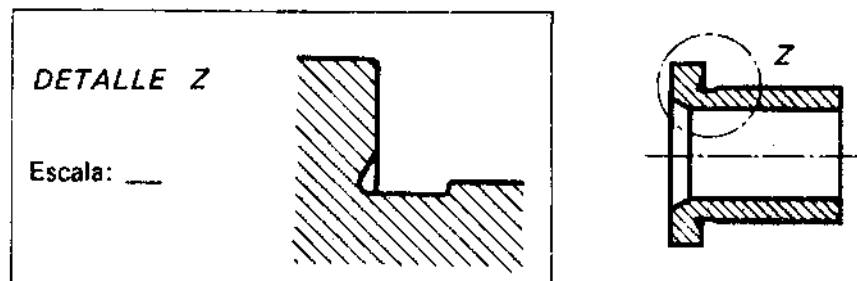


Figura 2.34.

Se puede suprimir el señalamiento del detalle si el dibujo muestra sin lugar a duda el detalle que ha sido amplificado, como se indica en la figura 2.35.

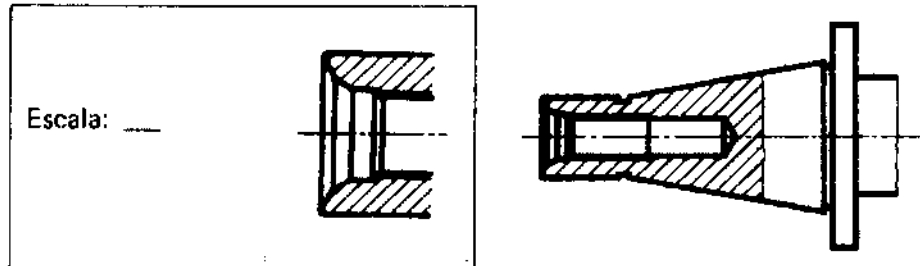
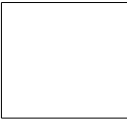
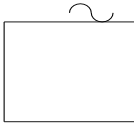
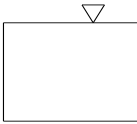
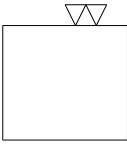
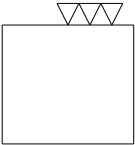
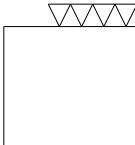


Figura 2.35.

2.17. SÍMBOLOS DE ACABADO

En el dibujo o esbozo de una pieza se debe conocer el tipo de superficie, esto es, si está en bruto, maquinada o tratada, así como su calidad, o sea, uniformidad y rugosidad. Los símbolos de acabado y las observaciones escritas no determinan el uso de cierto proceso, solo se refieren al estado de la superficie. En la tabla 2.3 se muestran los símbolos usados de acuerdo al estado de la superficie.

Tabla 2.3. Símbolos de acabado de acuerdo al estado de la superficie.

SÍMBOLO	ESTADO DE LA SUPERFICIE	PROCESO
	Conformado sin Arranque de viruta	Laminado, forjado, extrusión, estirado, fundición
	En bruto, pero sin rebabas Pieza extraída de fundición.	Los defectos no permisibles se eliminan por medio de lija o esmeril
	Desbaste	Corte de material, las huellas dejadas por la herramienta se aprecian a simple vista. Velocidad de corte- Pequeña Profundidad de corte- Grande Avance- Grande
	Afine o alisado	Las huellas dejadas por la herramienta se siguen apreciando a simple vista. Velocidad de corte-Grande, Profundidad de corte- Pequeña, Avance- Pequeño.
	Rectificado o maquinado en maquinas CNC.	Las huellas dejadas por herramienta ya no se perciben a simple vista
	Súper acabados	Pulido Bruñido Lapeado.

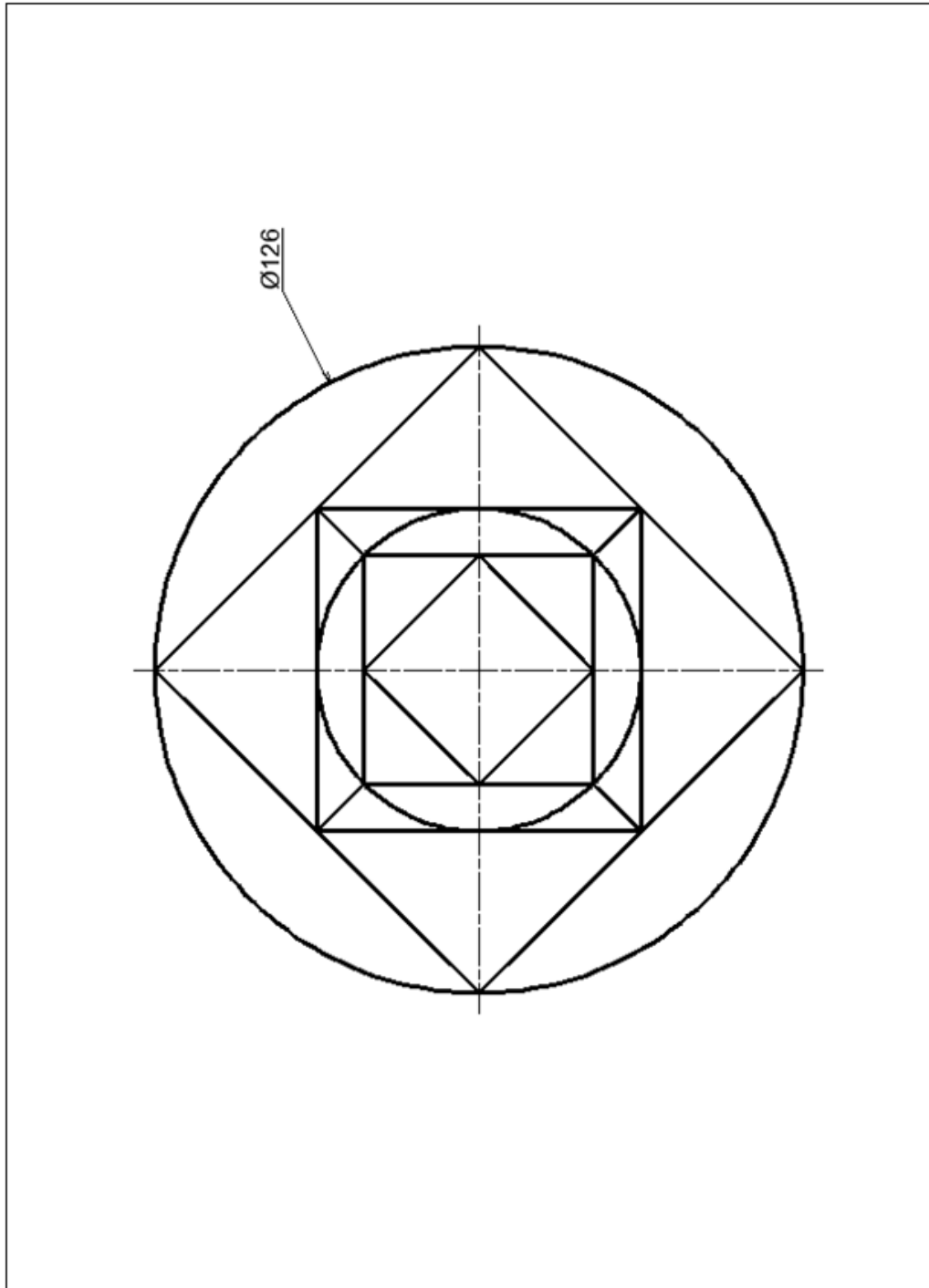
Notas: En principio, toda superficie al ser trabajada recibe los símbolos correspondientes que son un poco más pequeños que las cotas; los vértices de los triángulos indican la línea que representa la superficie al ser trabajada y en el caso que no haya espacio suficiente, se prolonga la arista con una línea de extensión fina y en ella se anotan las señales de fabricación ó acabado. Cuando se ha previsto la misma calidad de superficie para todas las caras de la pieza se dibuja sólo un símbolo de trabajo junto a la designación de la pieza, esto, en el cuadro de referencia. El símbolo principal de trabajo es mayor que los símbolos de superficie, esta forma de indicar el símbolo de superficie se puede utilizar, no obstante que para algunas superficies se indique otra calidad. Estos símbolos se anotan:

- Entre paréntesis después de la señal principal de trabajo
- Y en la línea de superficie después que se va a trabajar, en tamaño normal.

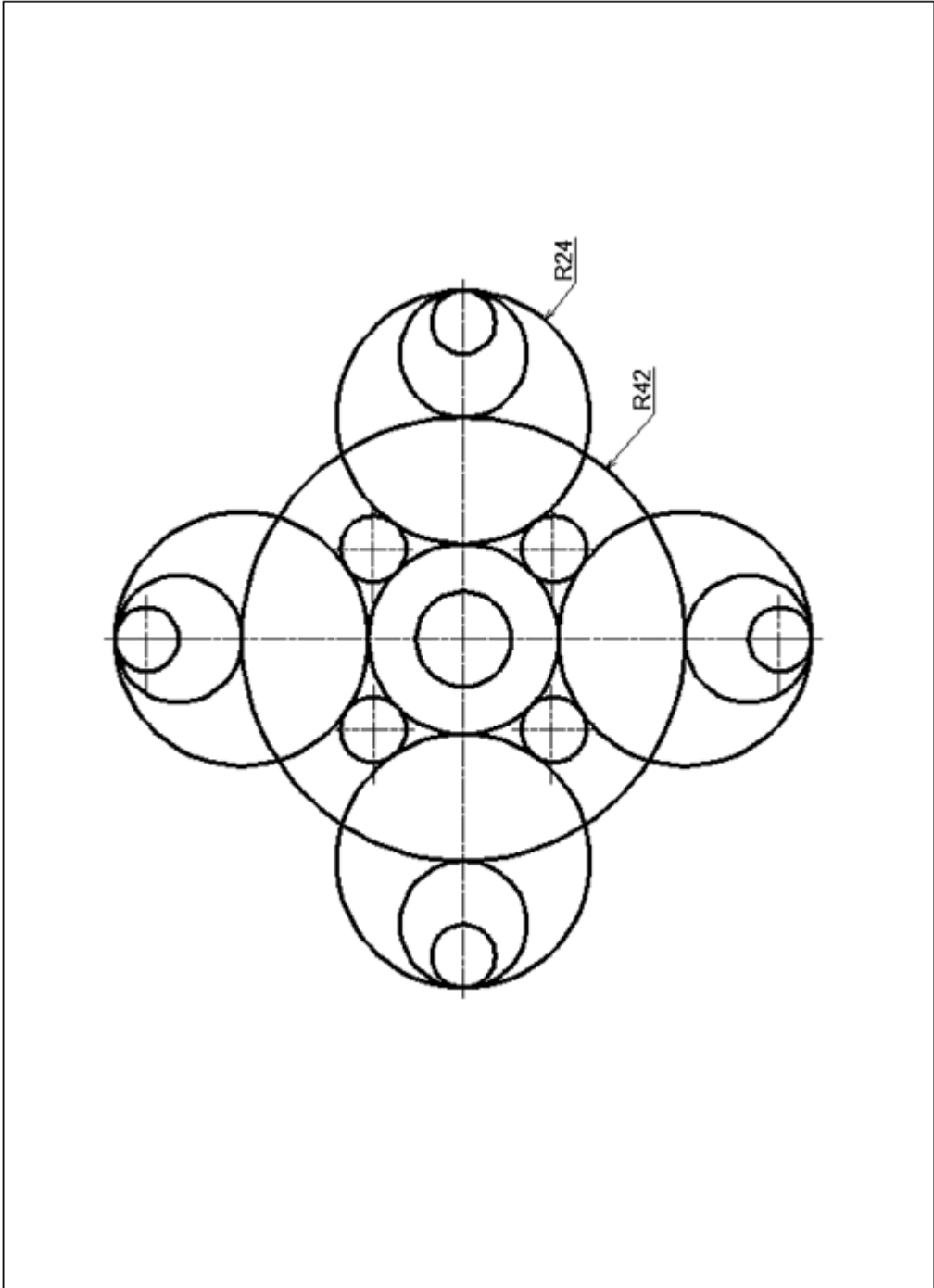
CAPITULO 3

EJERCICIOS BÁSICOS DE DIBUJO EN 2D

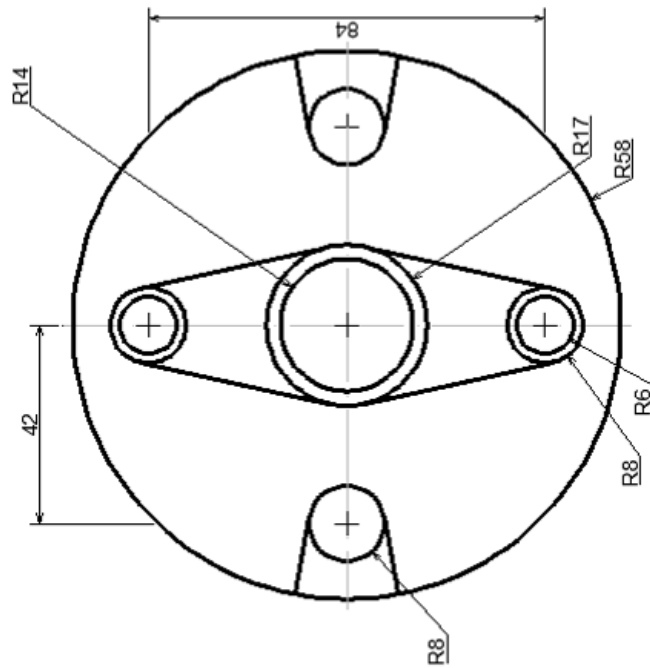
Realice los dibujos siguientes, incluyendo márgenes y cuadro de referencia:



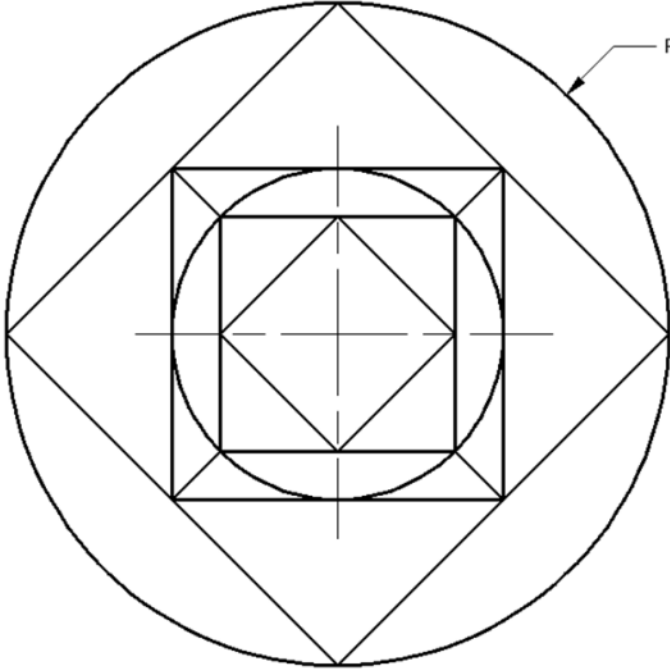
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.1.		REV: FDCR




ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.2.		REV: FDCR

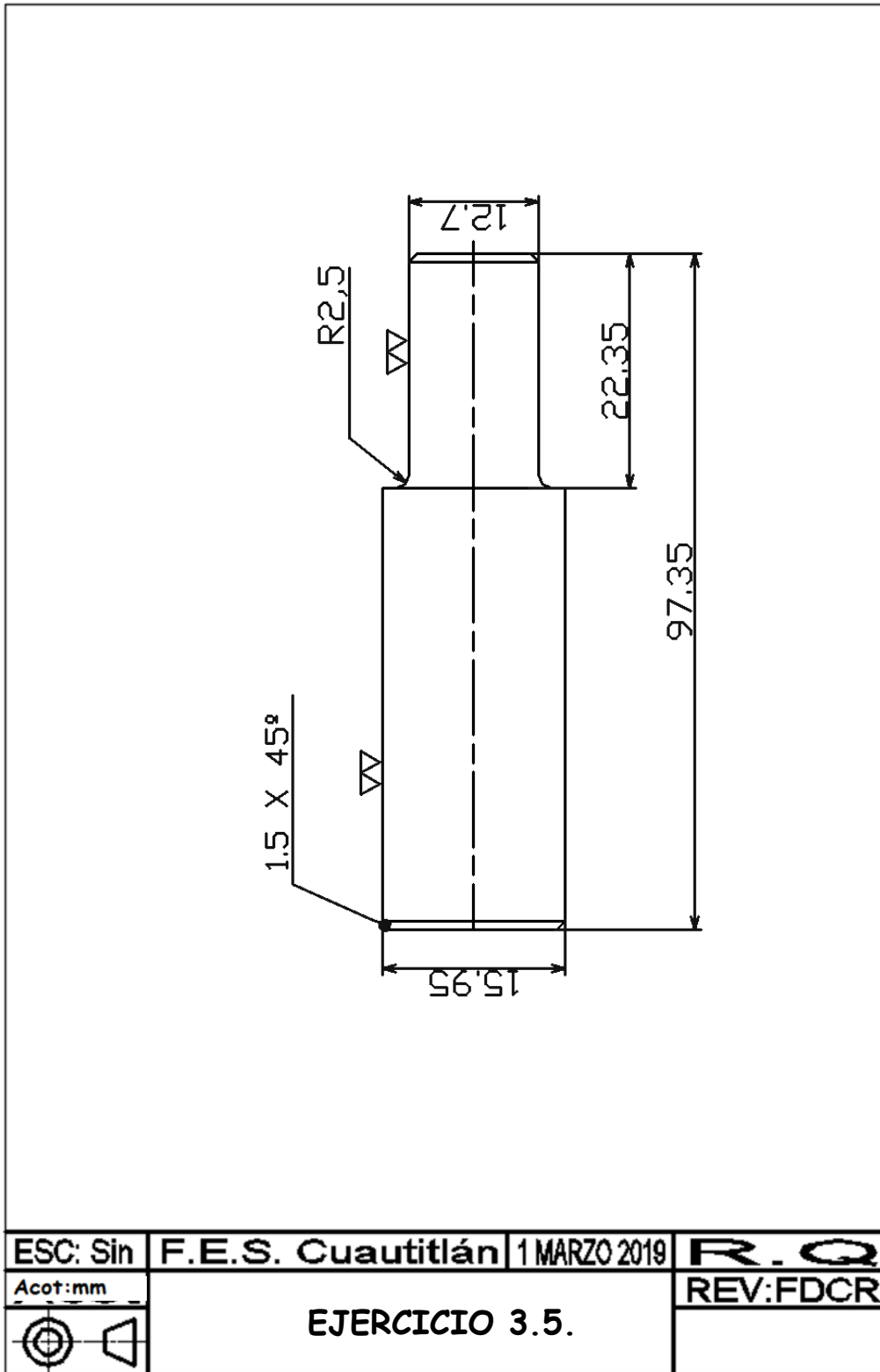


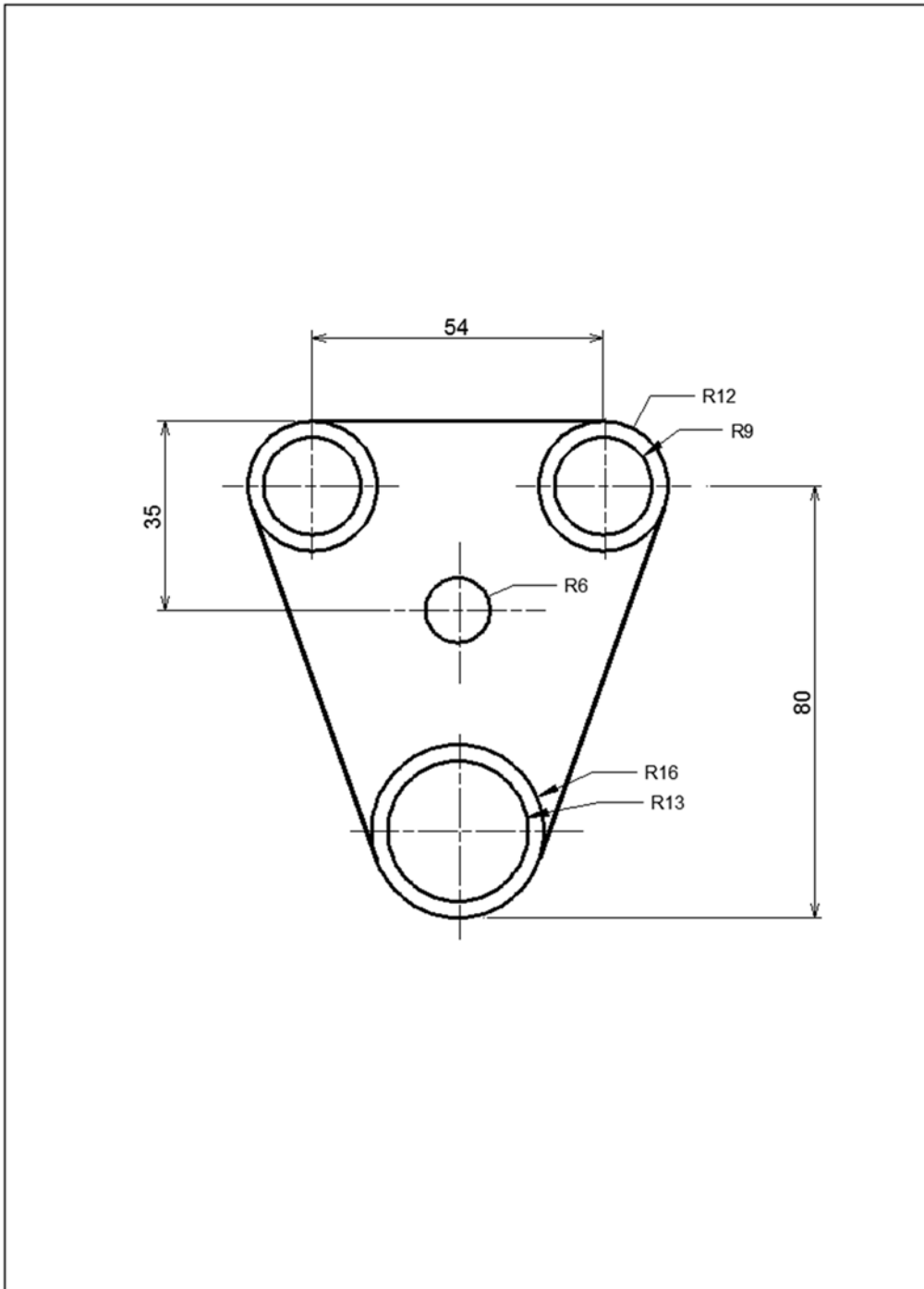
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.3.		REV: FDCR



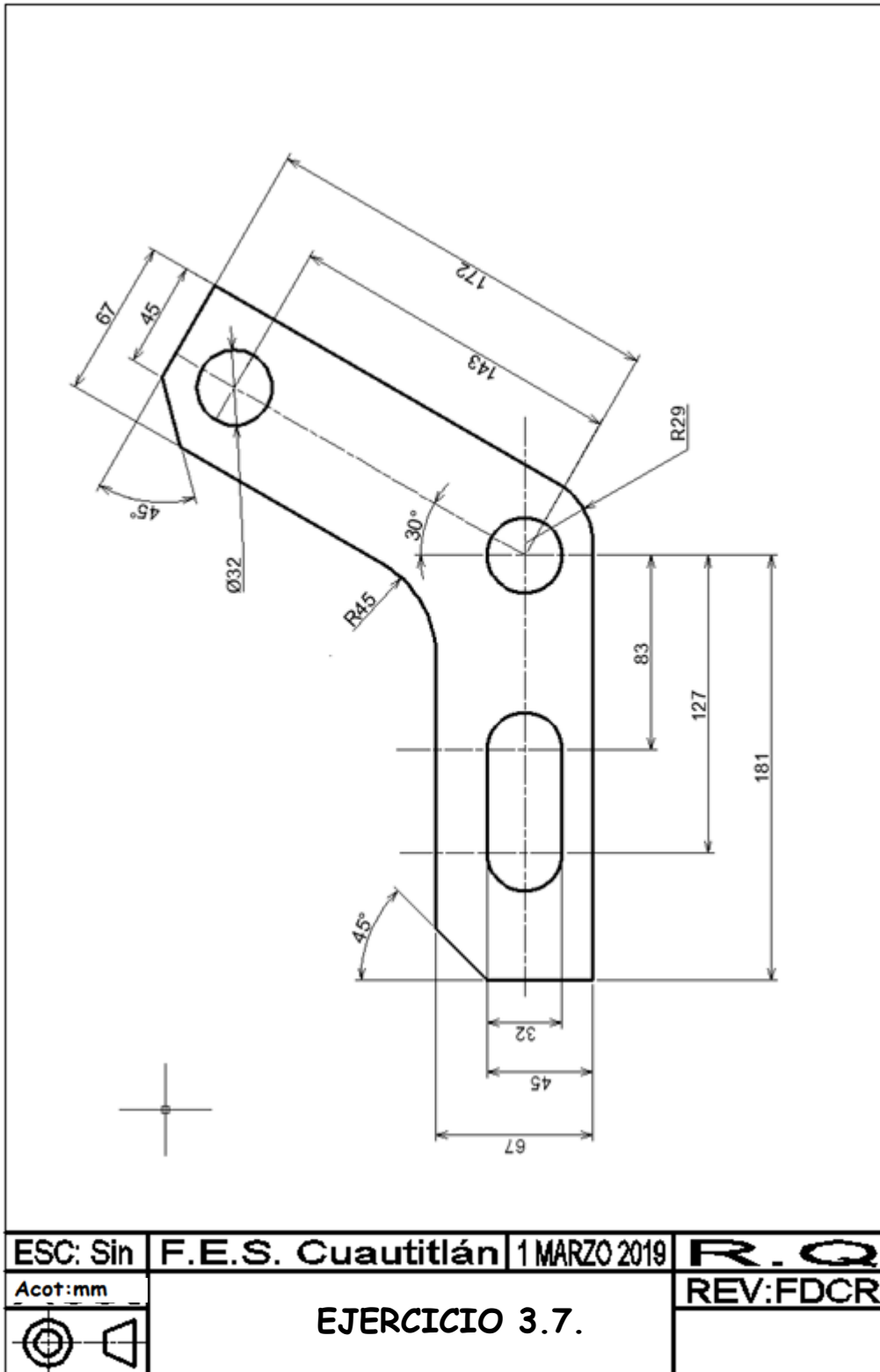
R63

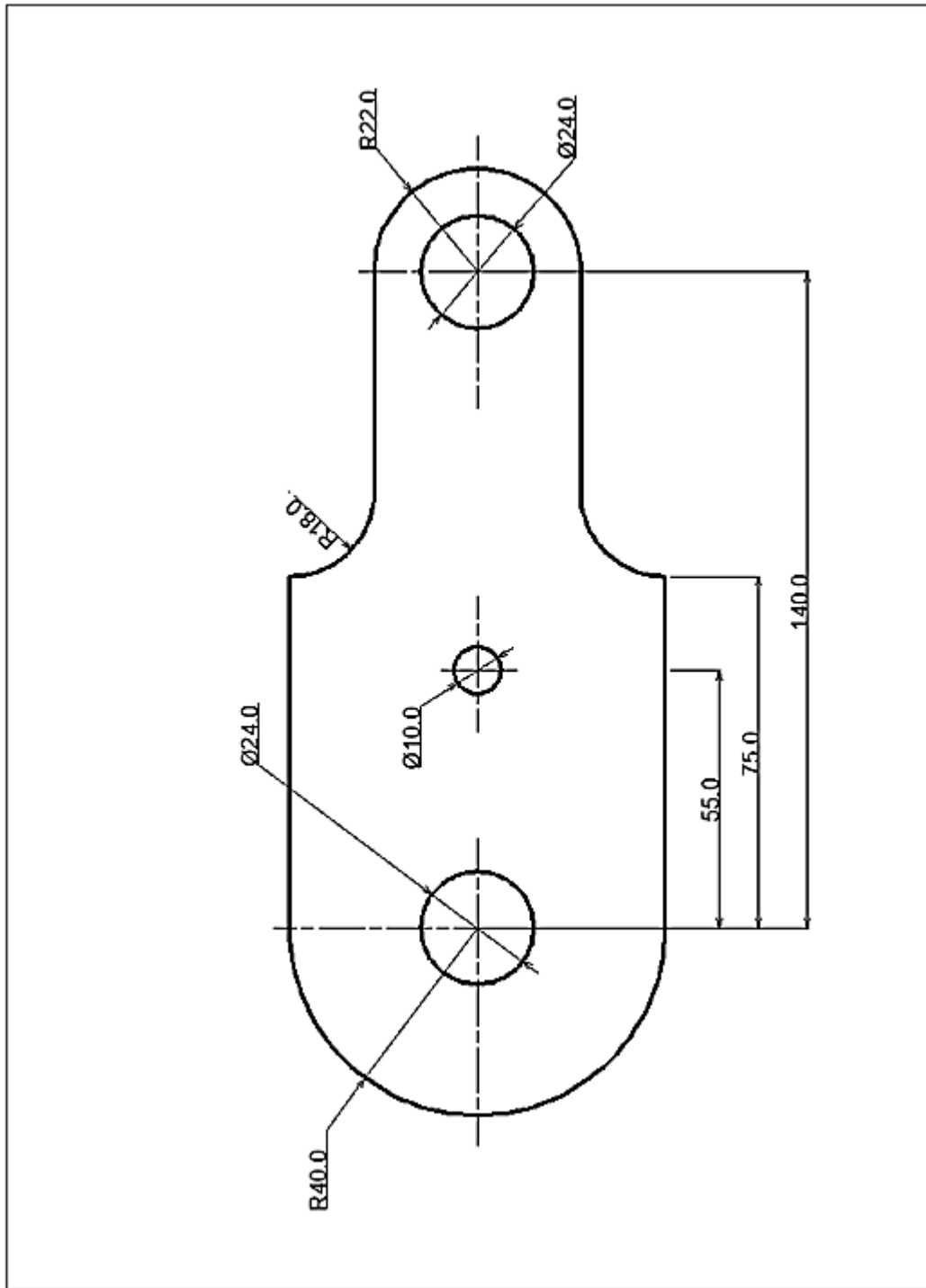
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.4.		REV: FDCR
			



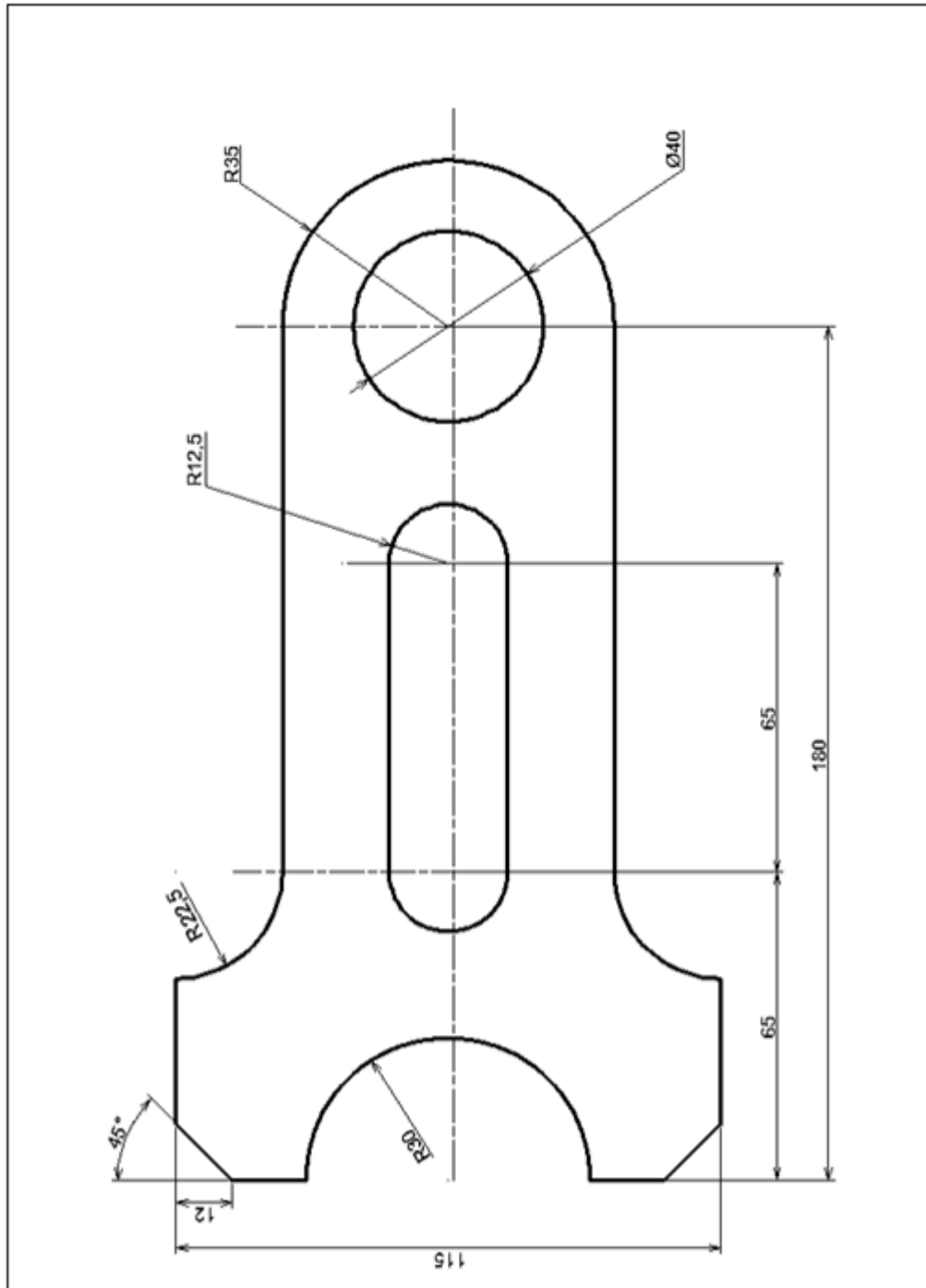


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.6.		REV: FDCR

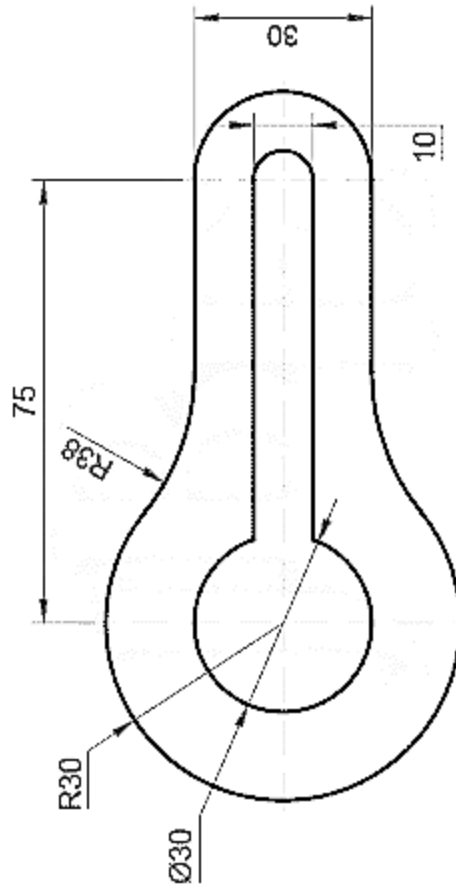




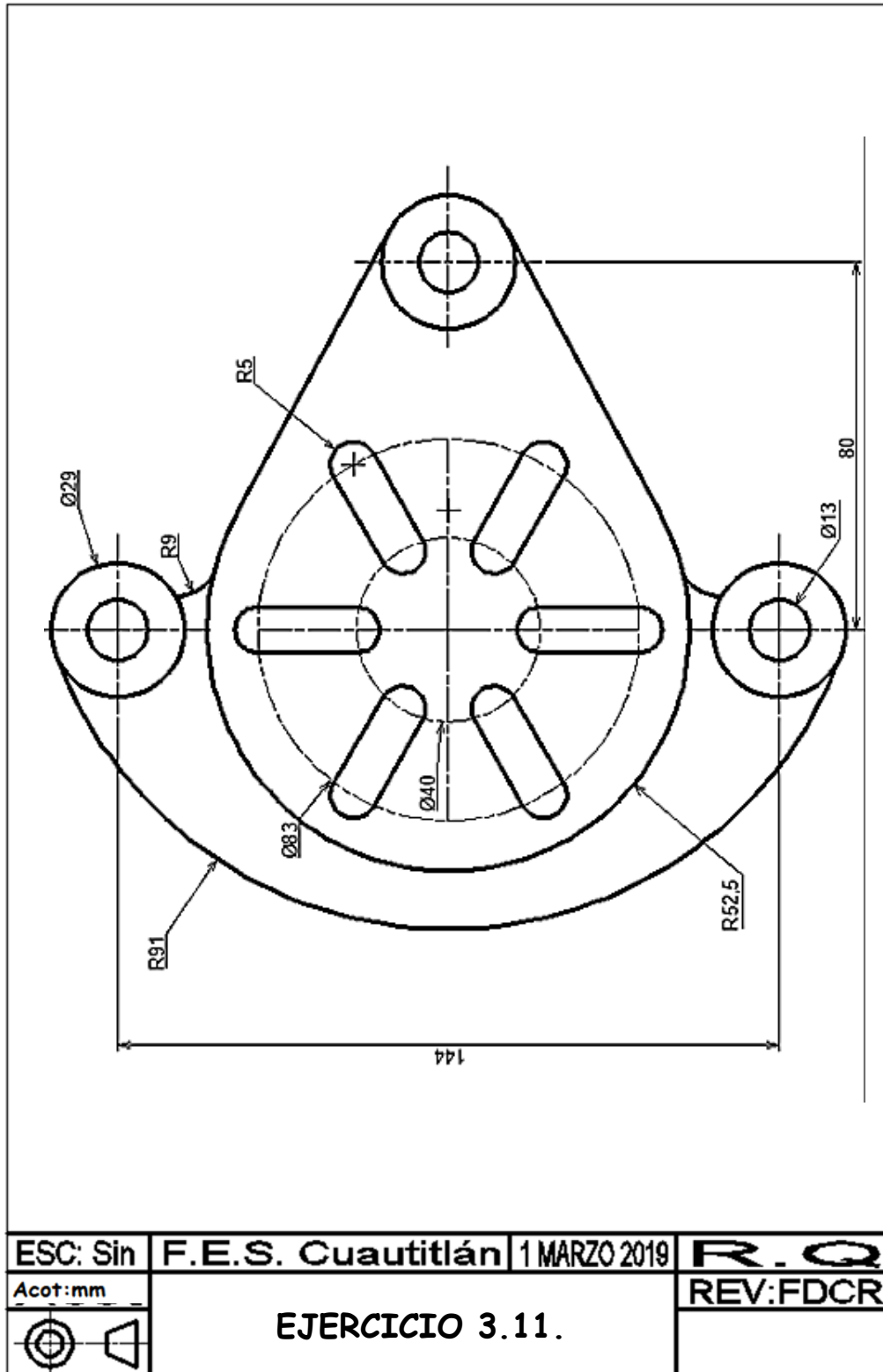
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.8.		REV: FDCR

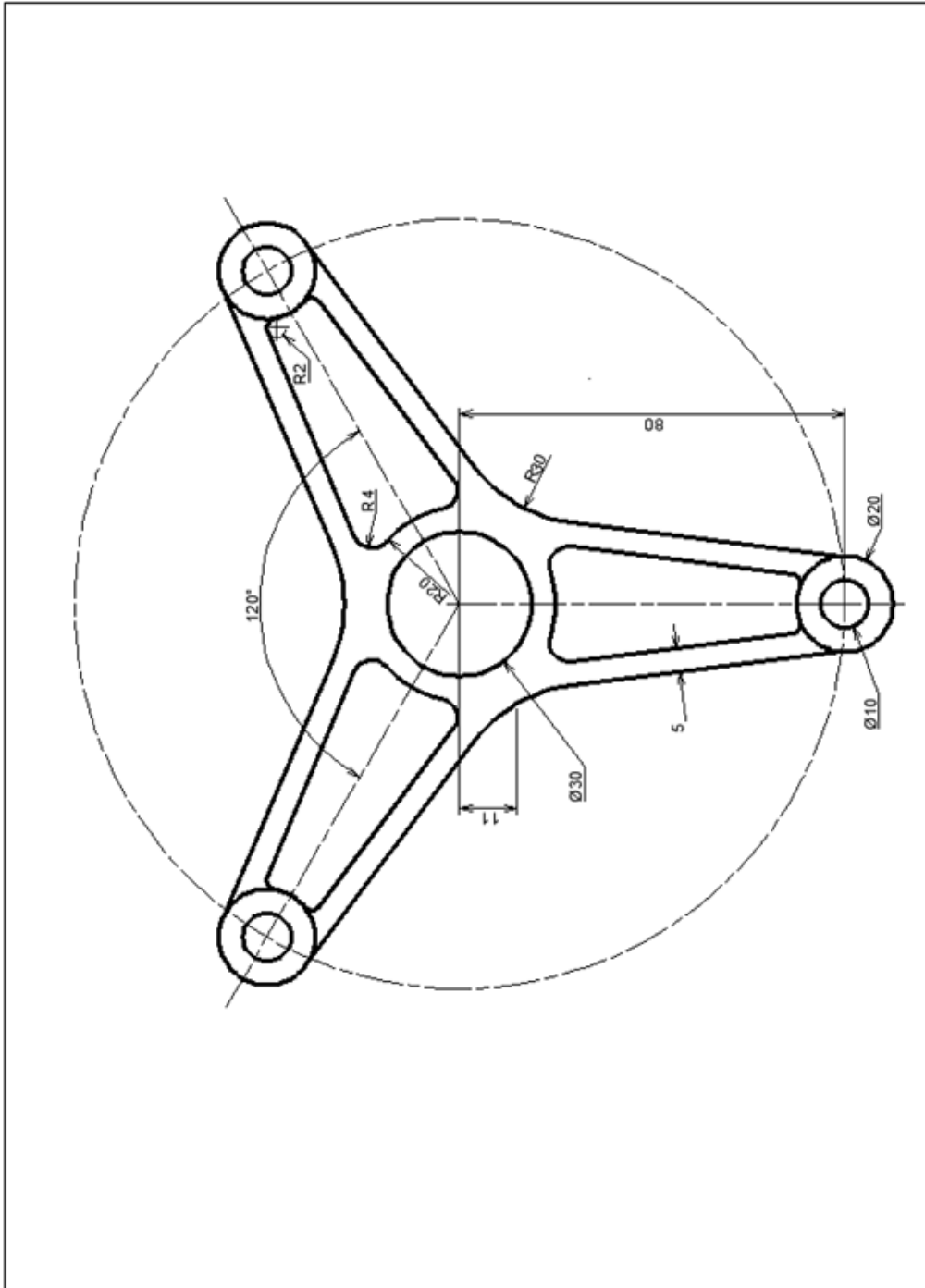


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.9.		REV: FDCR

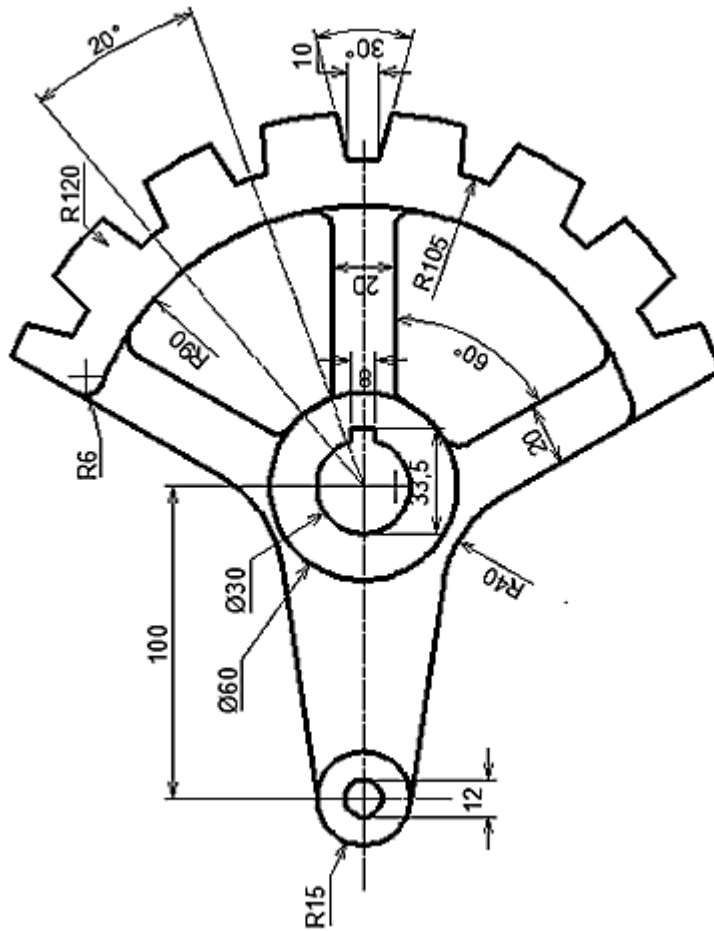


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.10.		REV: FDCR

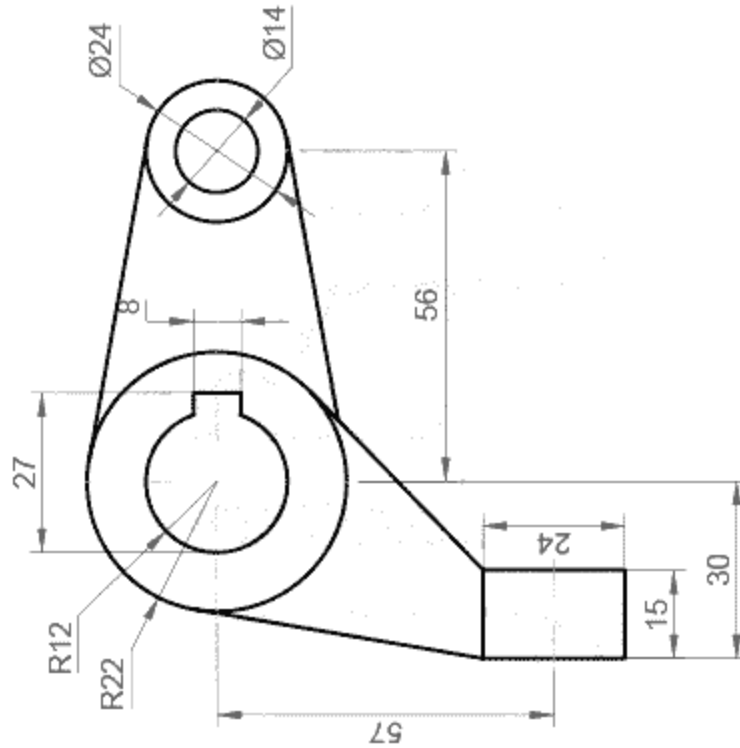


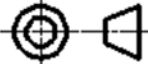


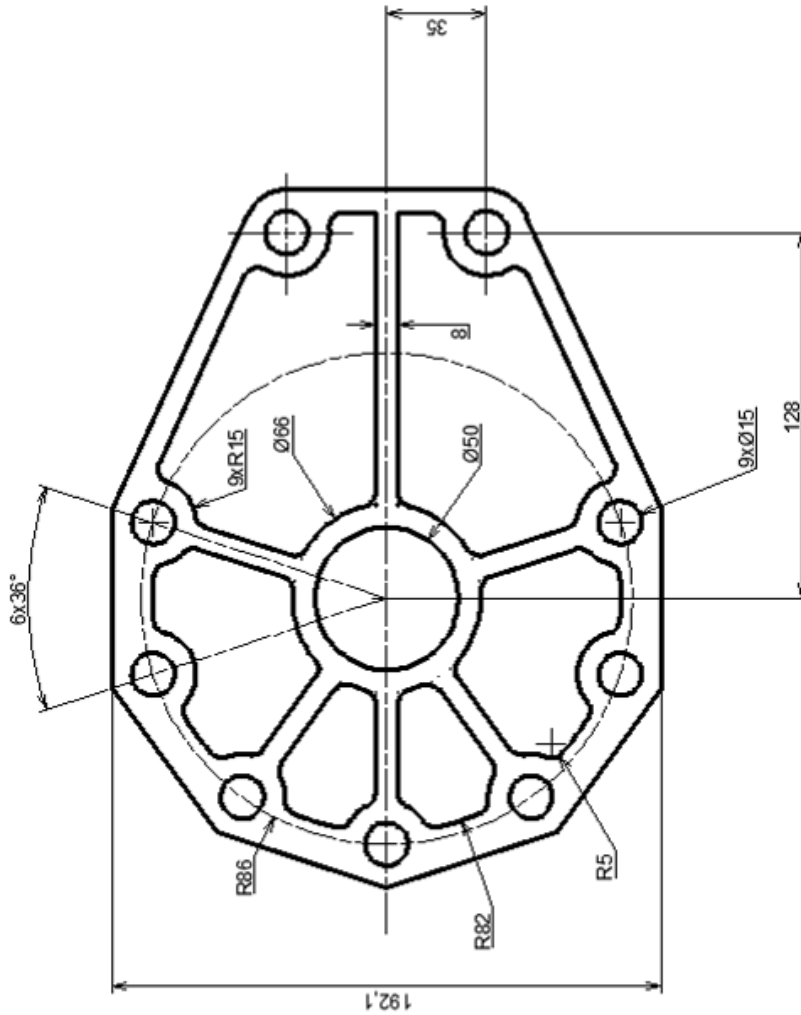
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.12.		REV: FDCR



ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.13.		REV: FDCR

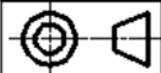


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.14.		REV: FDCR
			

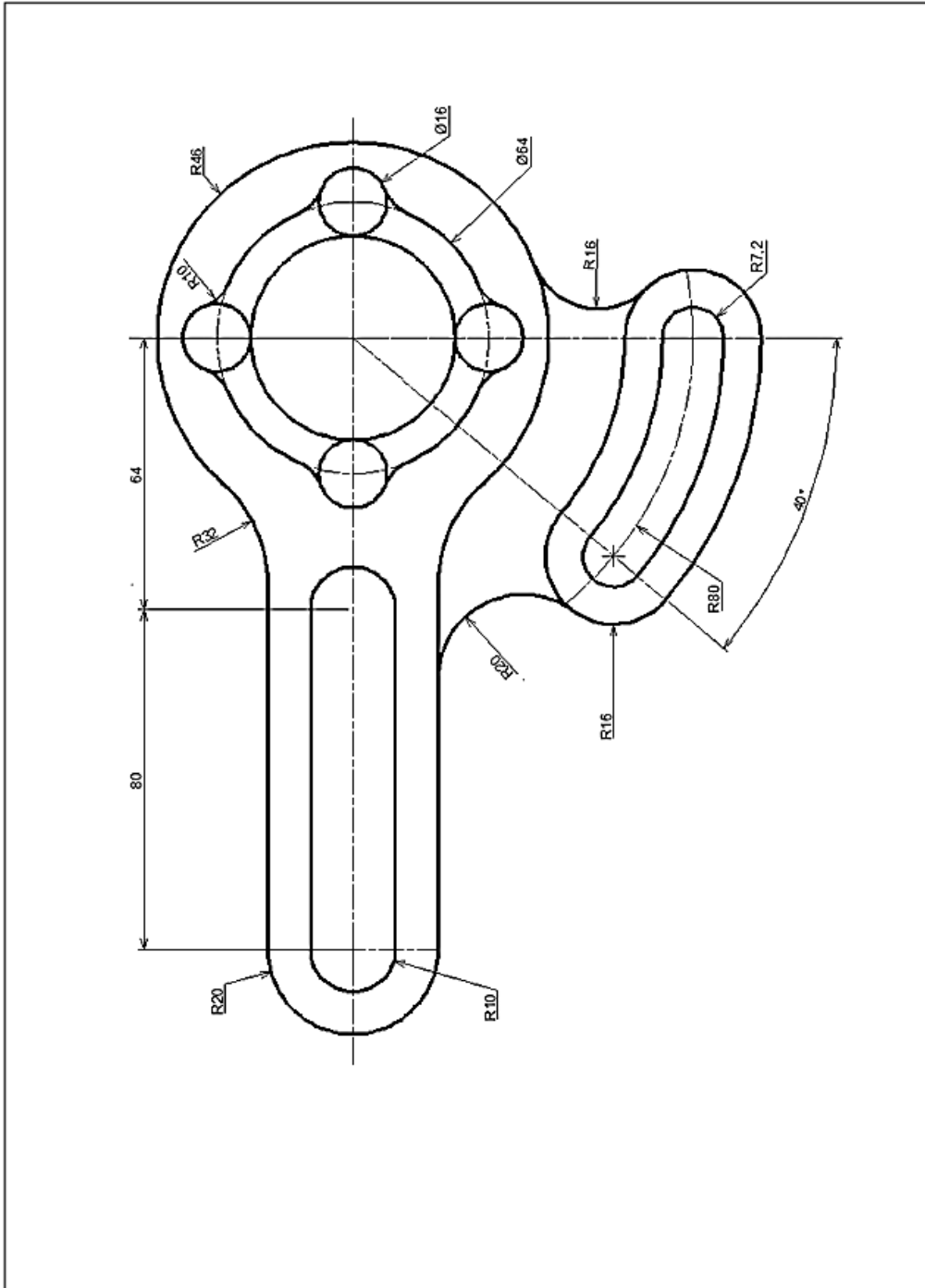


ESC: Sin F.E.S. Cuautitlán 1 MARZO 2019 R.Q

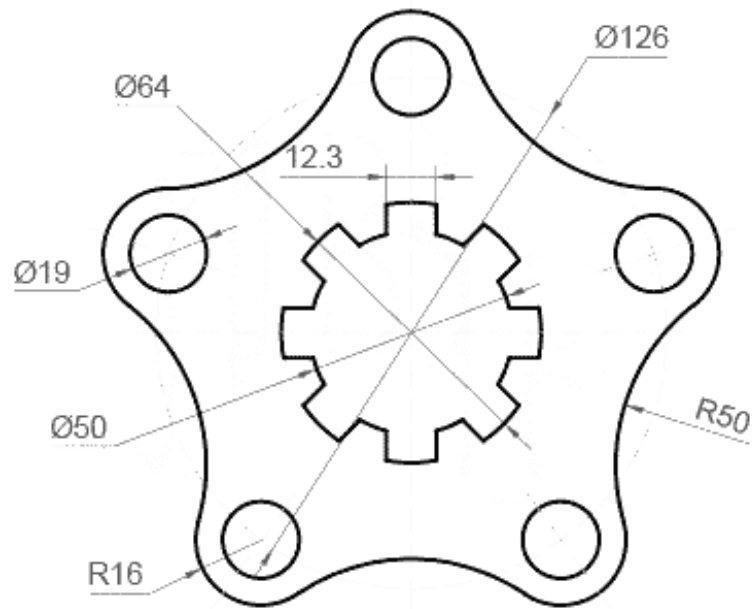
Acot: mm REV: FDCR



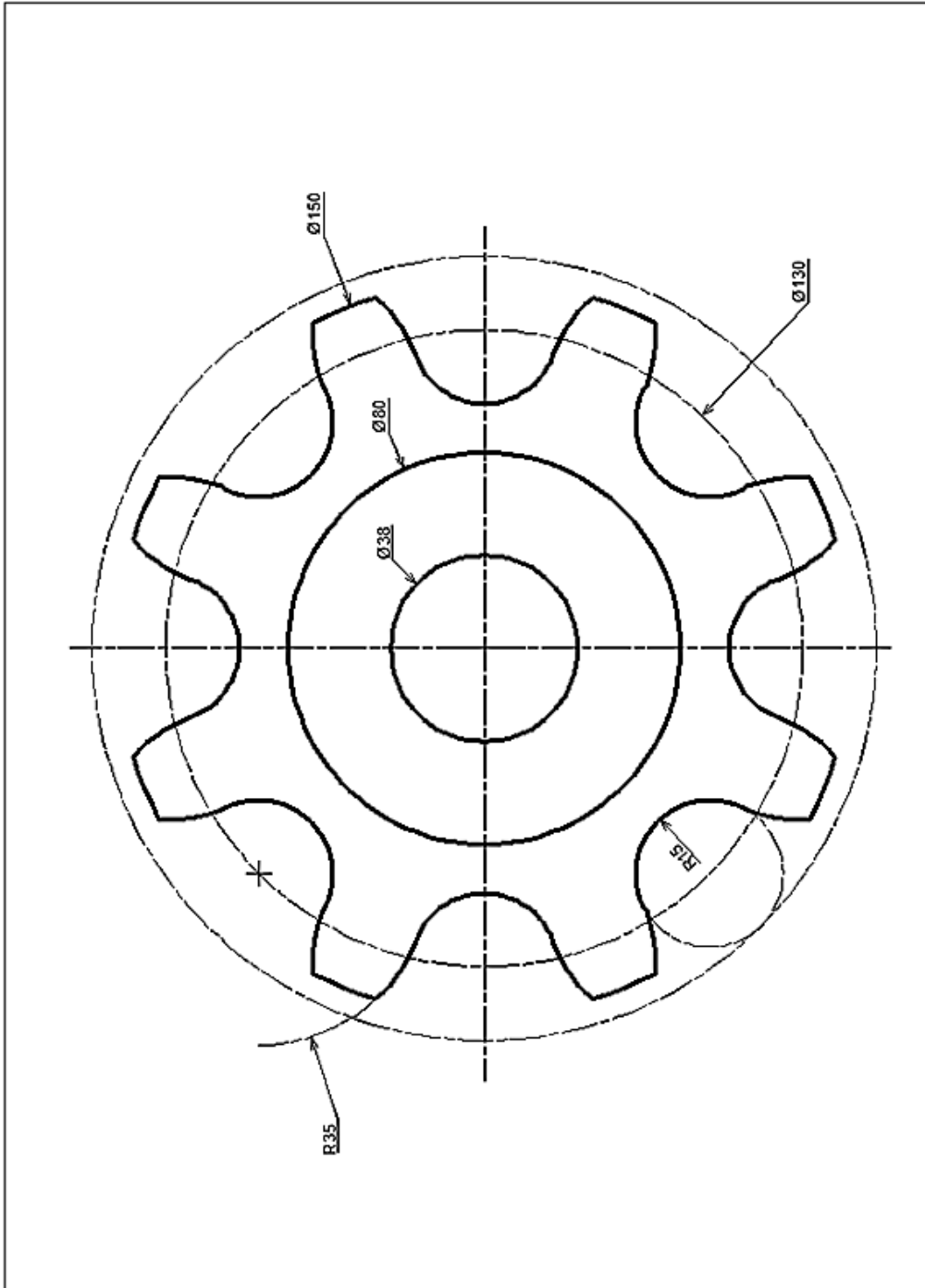
EJERCICIO 3.15.

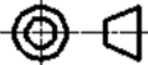


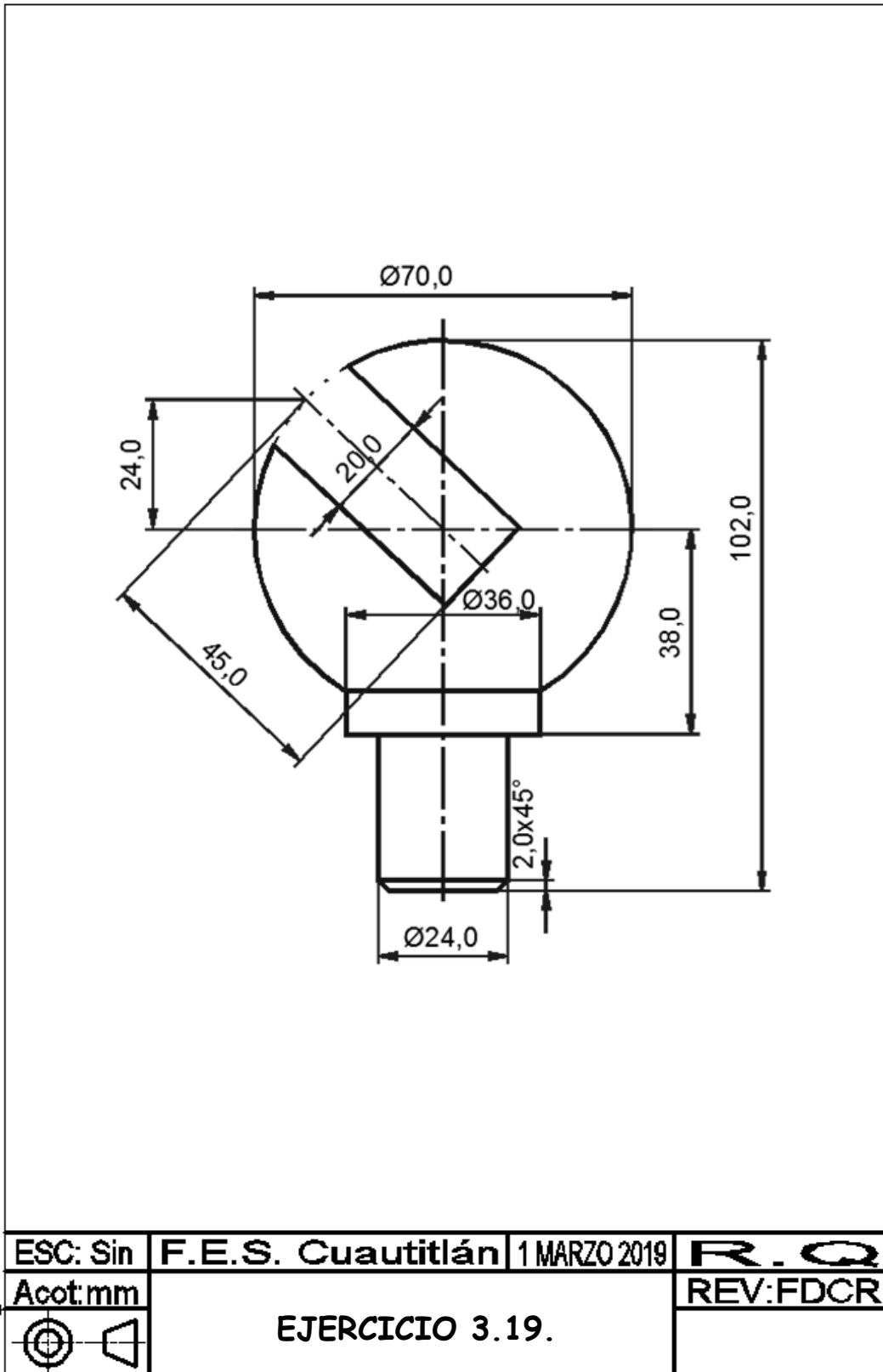
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.16.		REV: FDCR

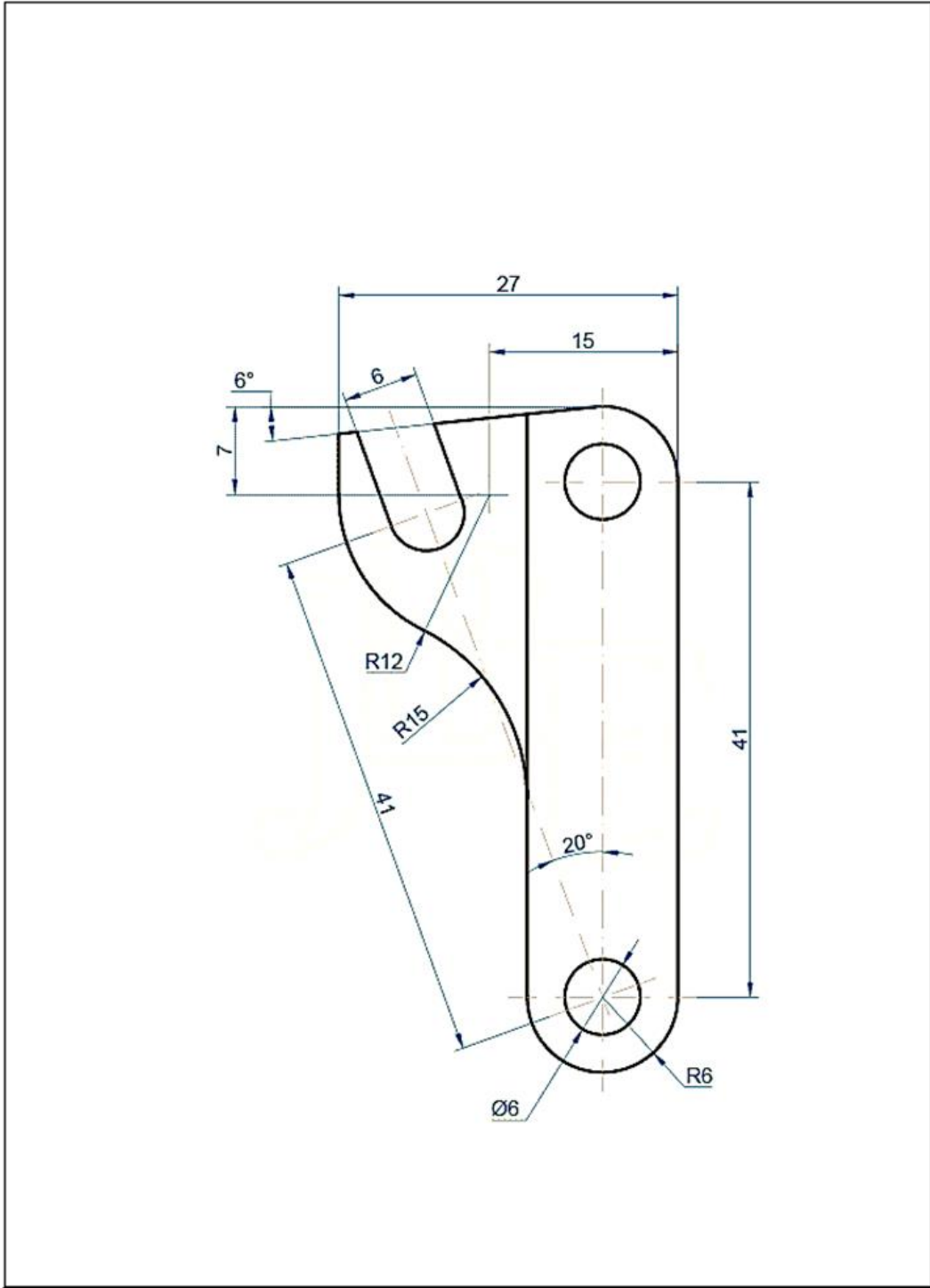


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.17.		REV: FDCR

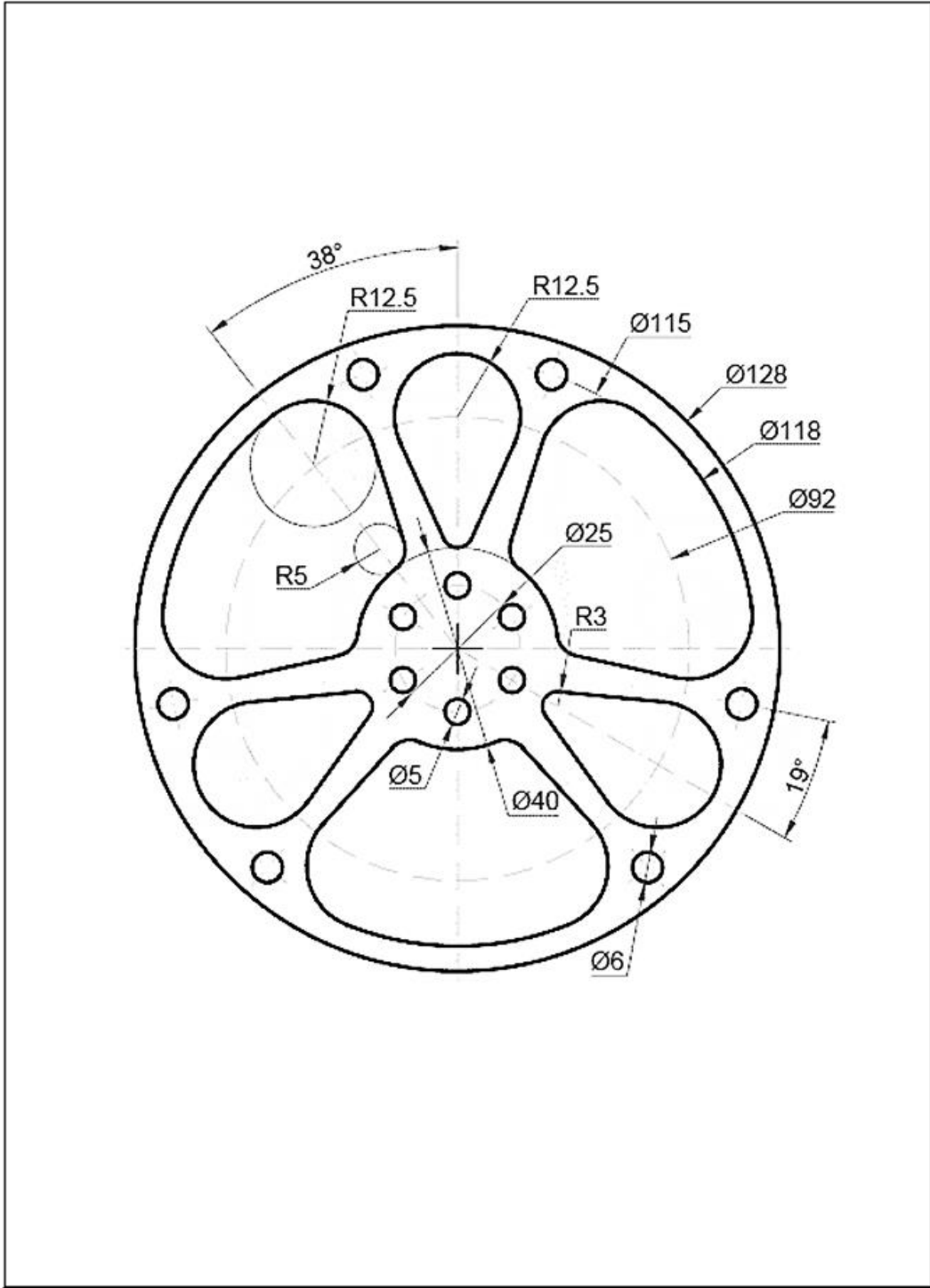


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.18.		REV: FDCR
			

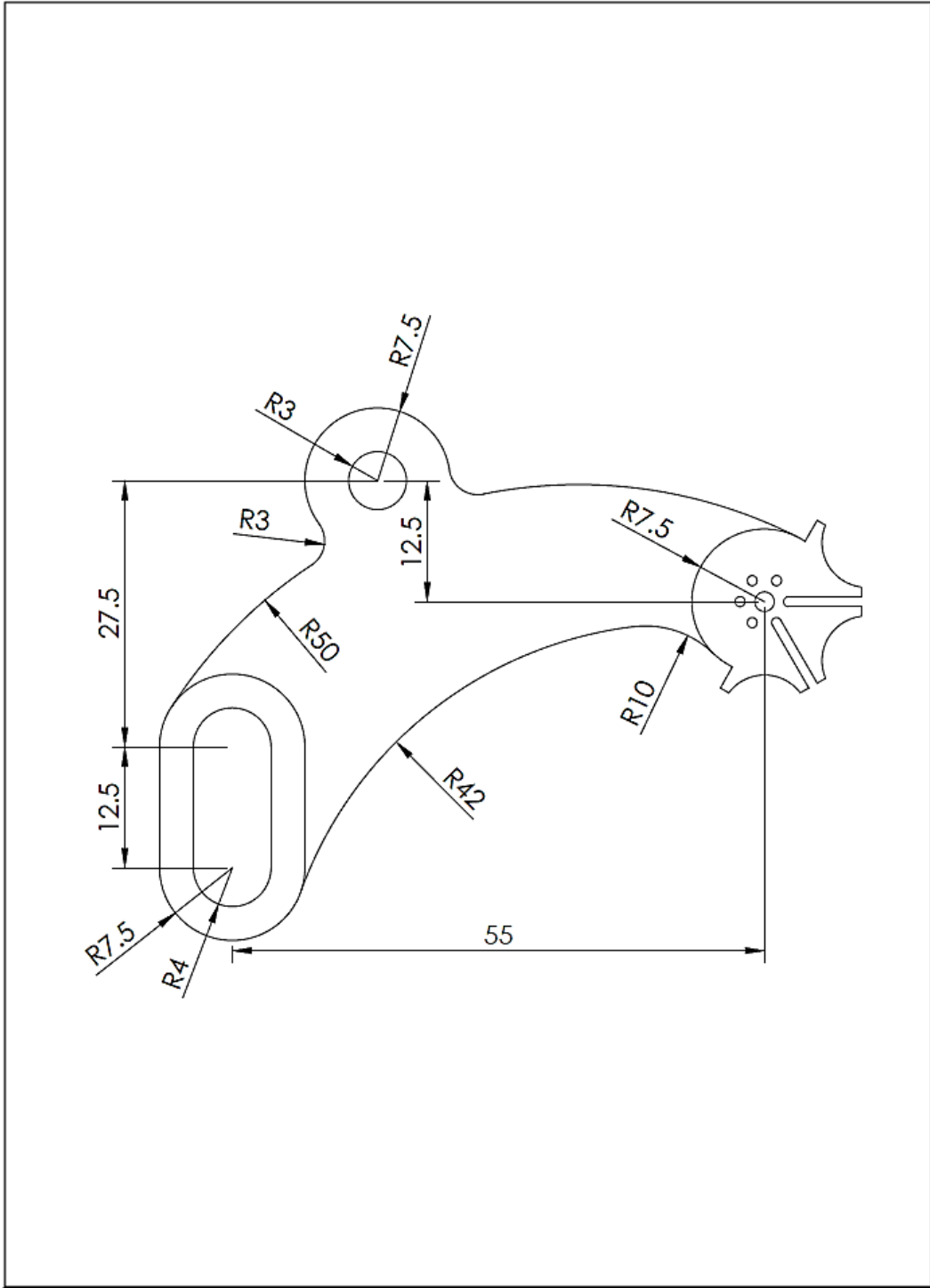




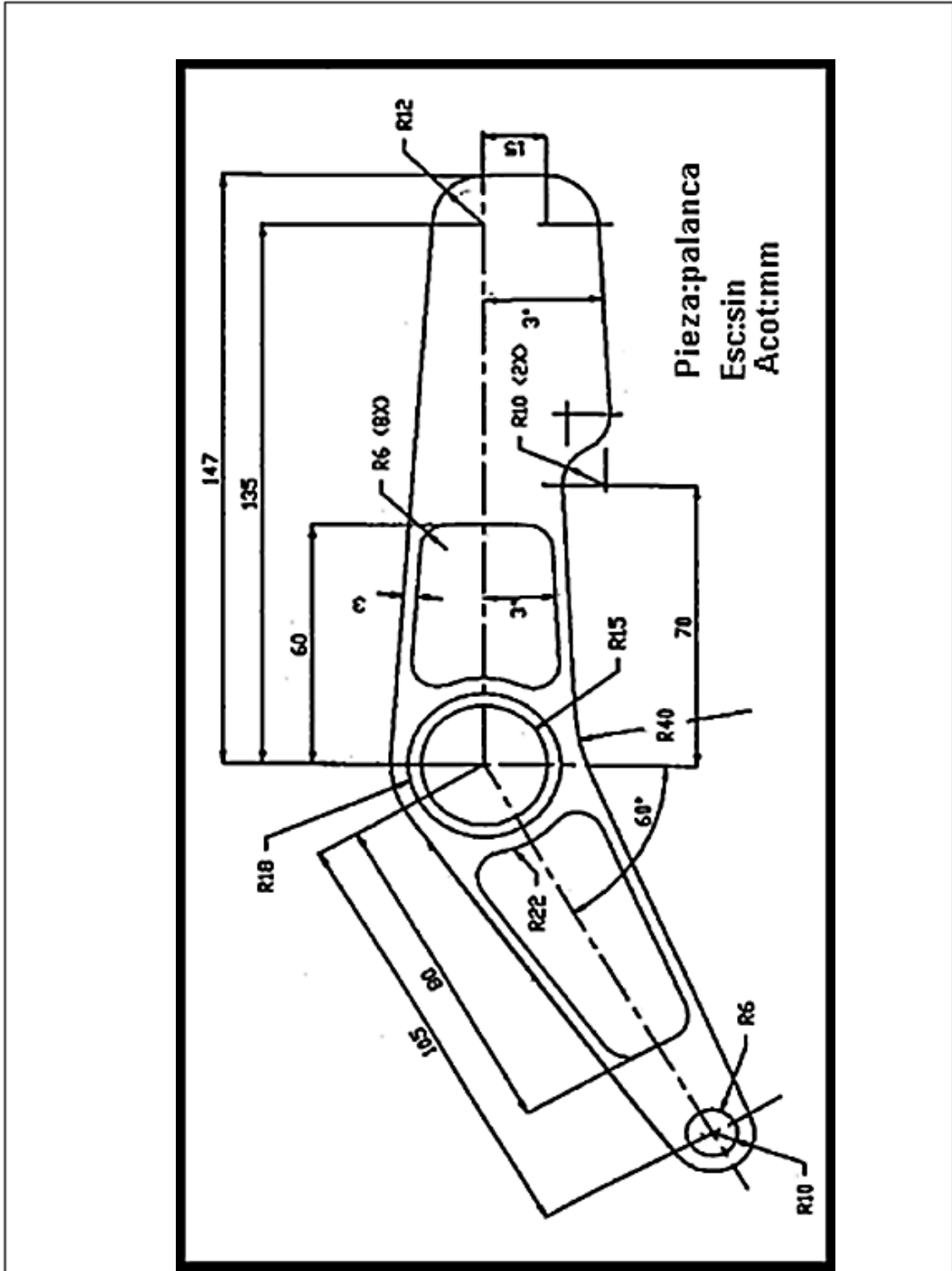
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.19.		REV: FDCR



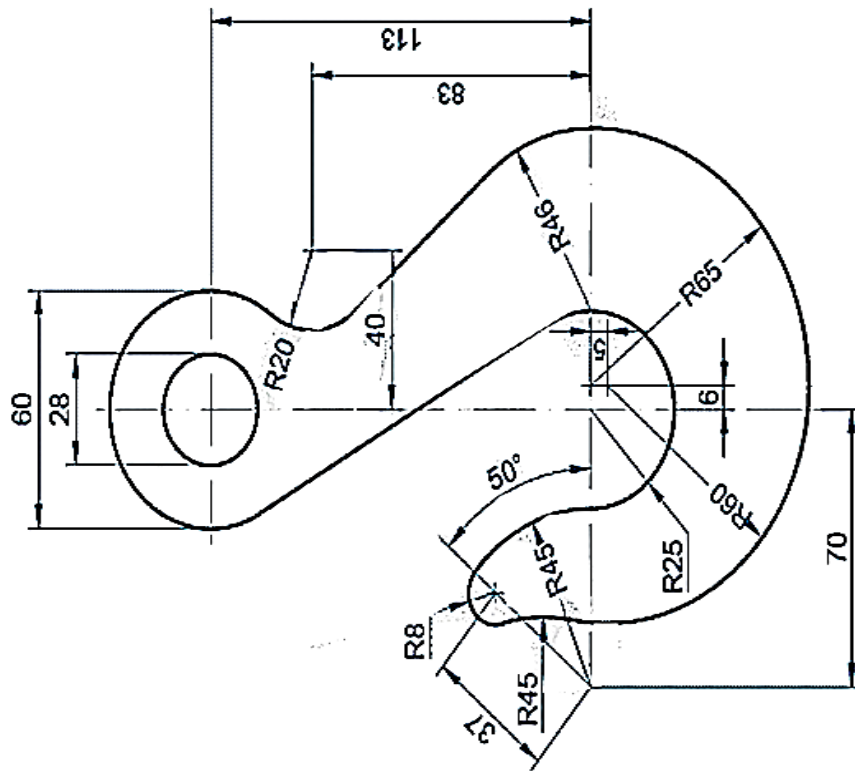
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.20.		REV: FDCR



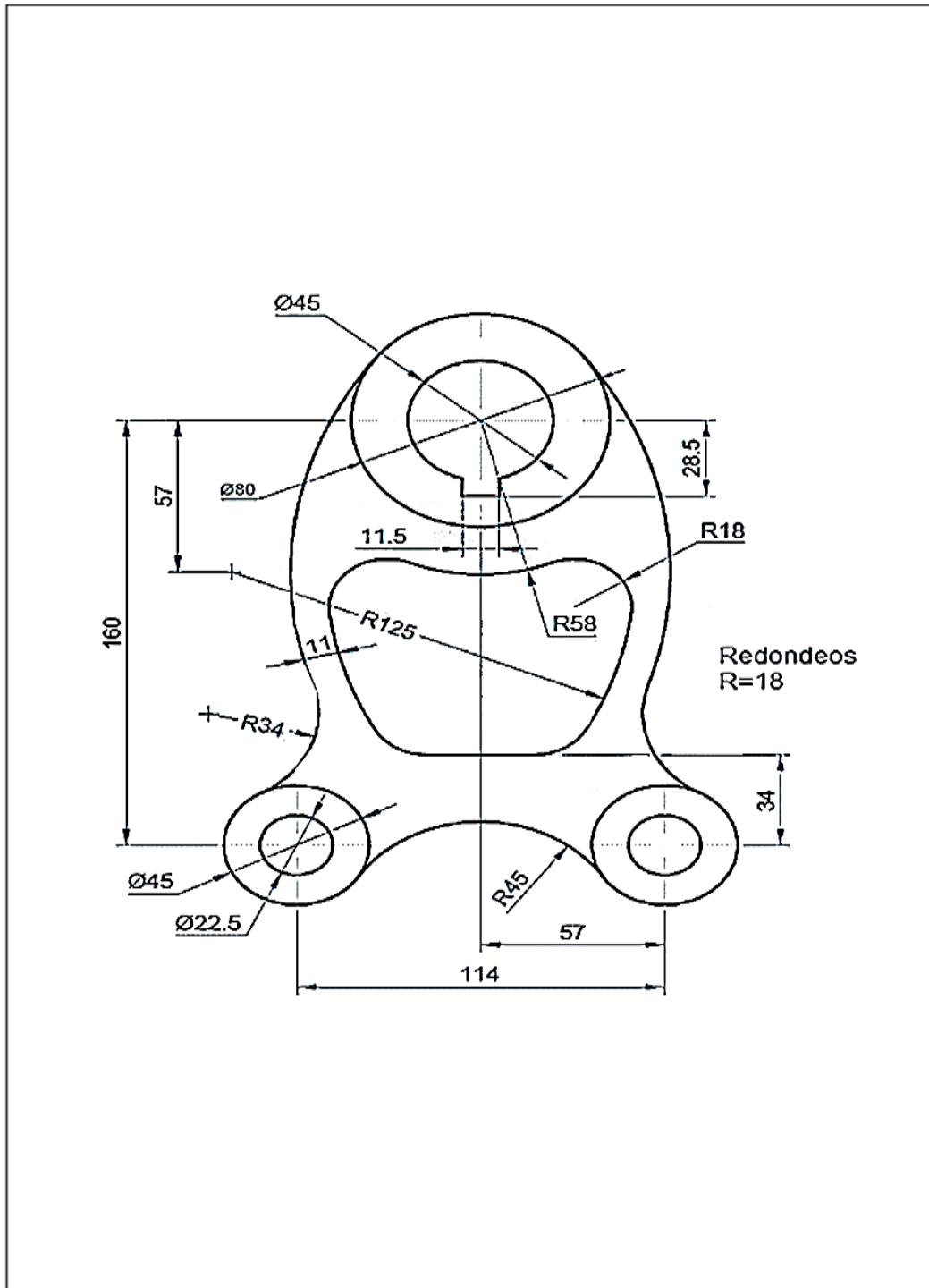
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.21.		REV: FDCR



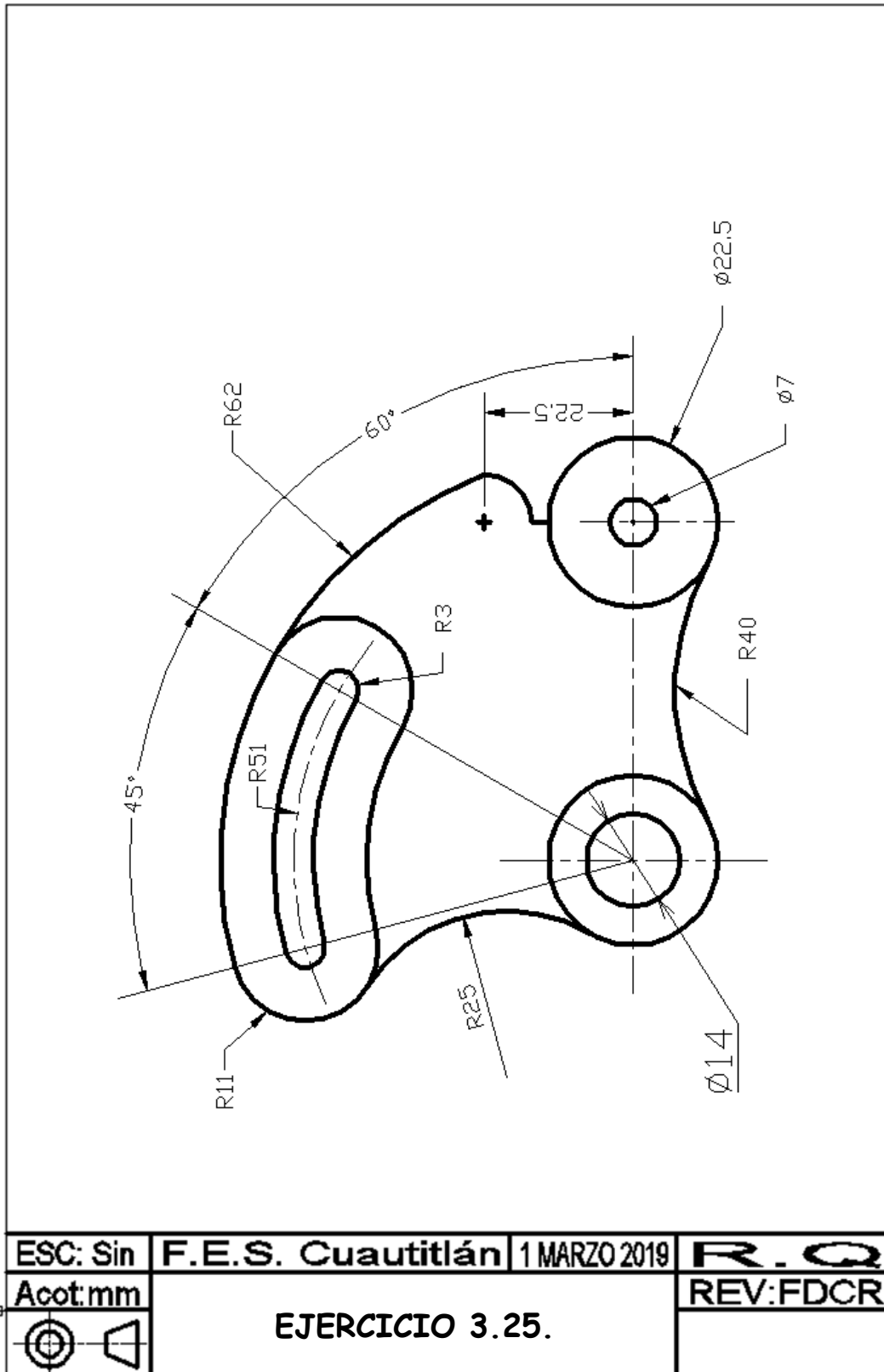
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.22.		REV: FDCR

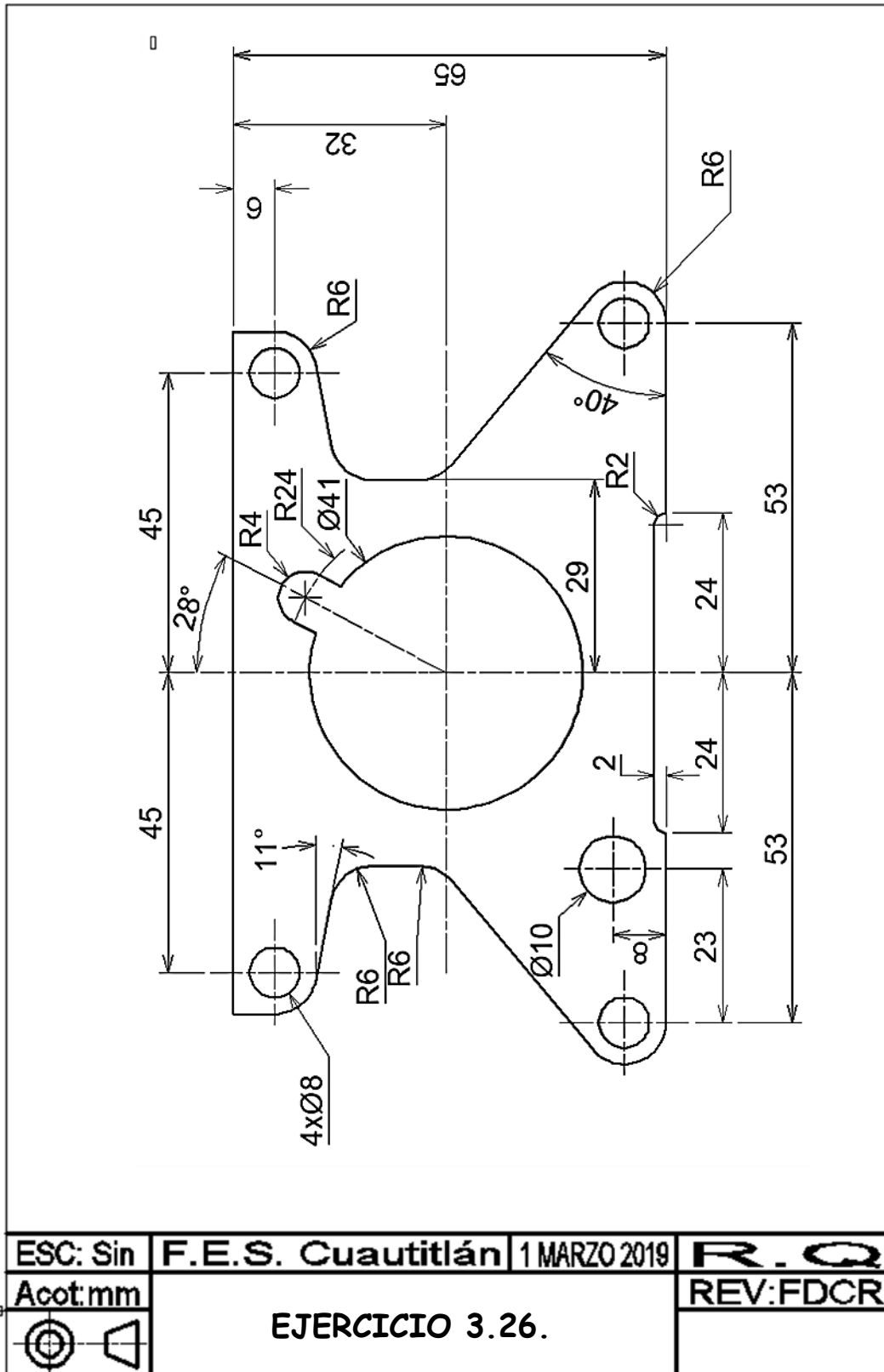


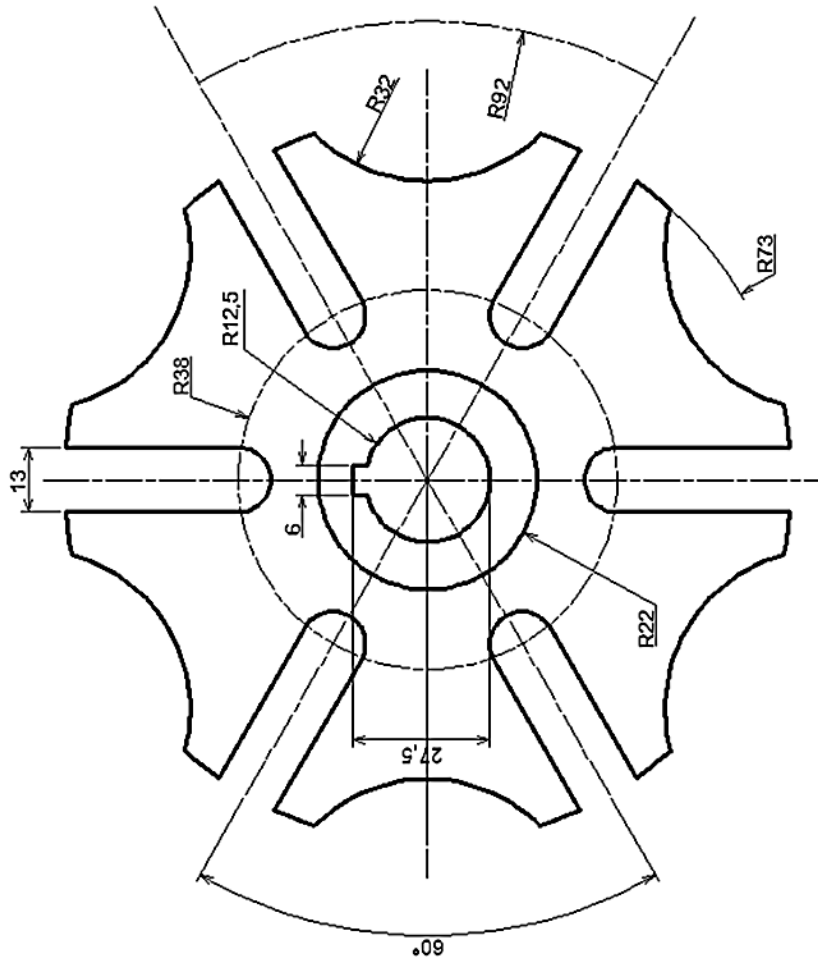
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.23.		REV: FDCR





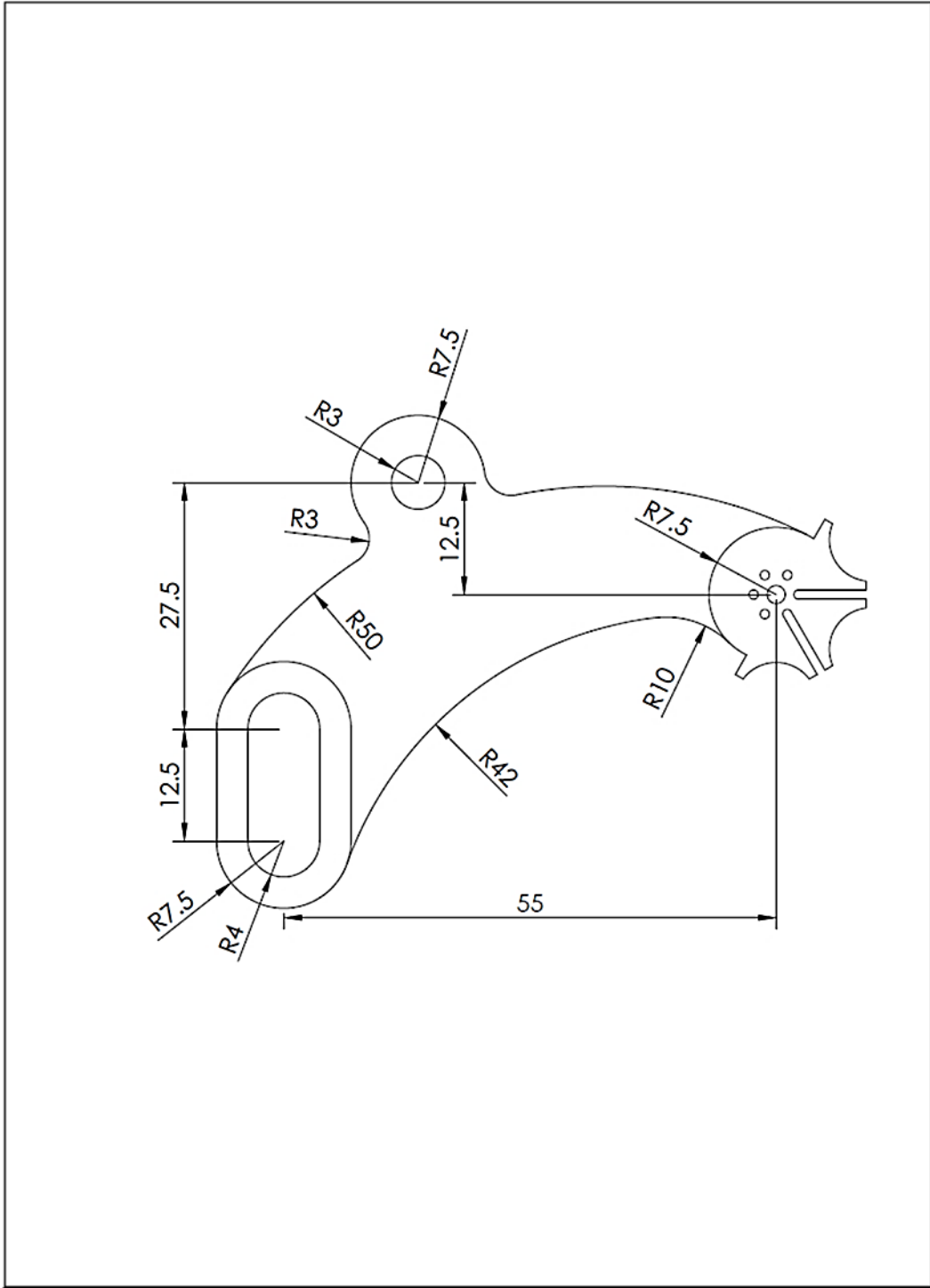
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.24.		REV: FDCR



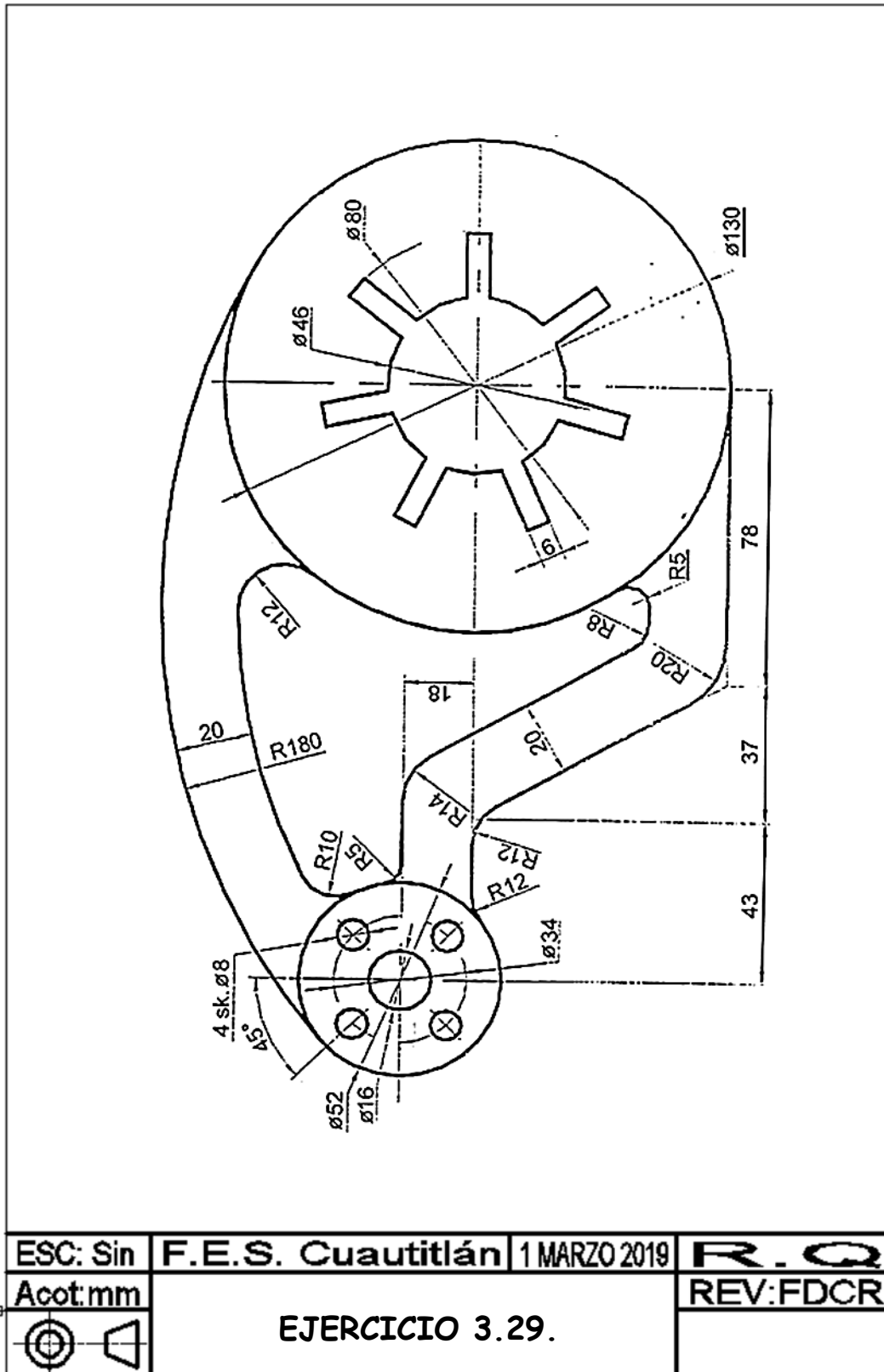


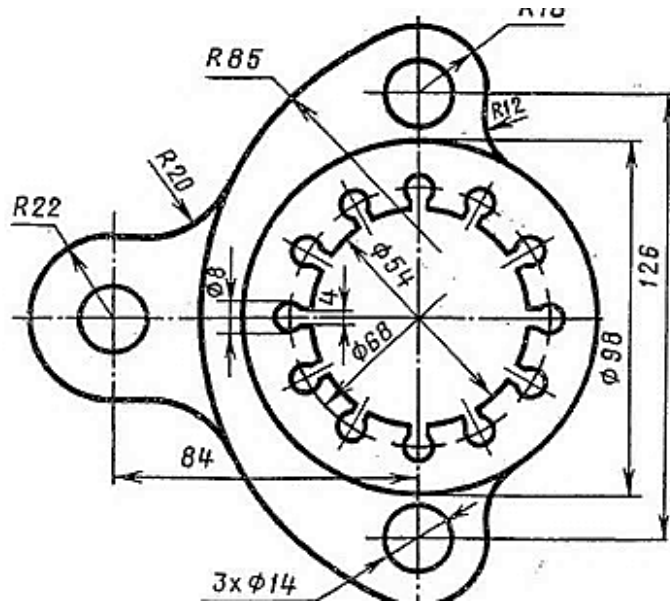


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.27.		REV: FDCR
 			

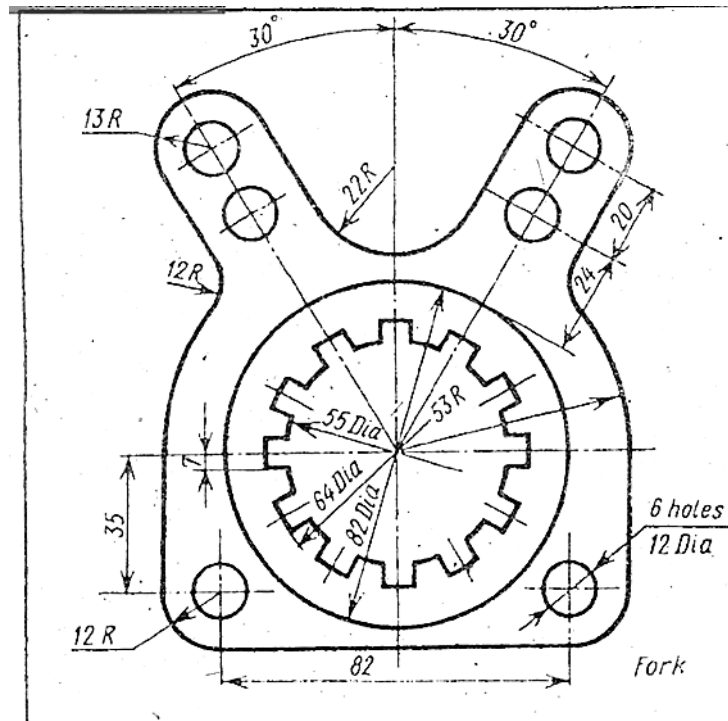


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.28.		REV: FDCR

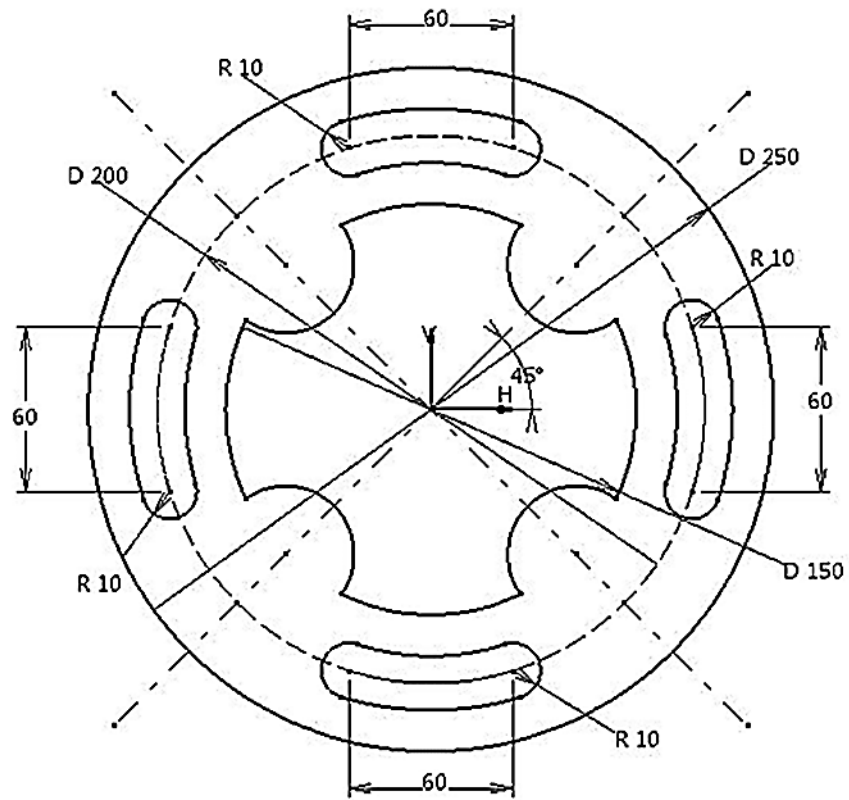




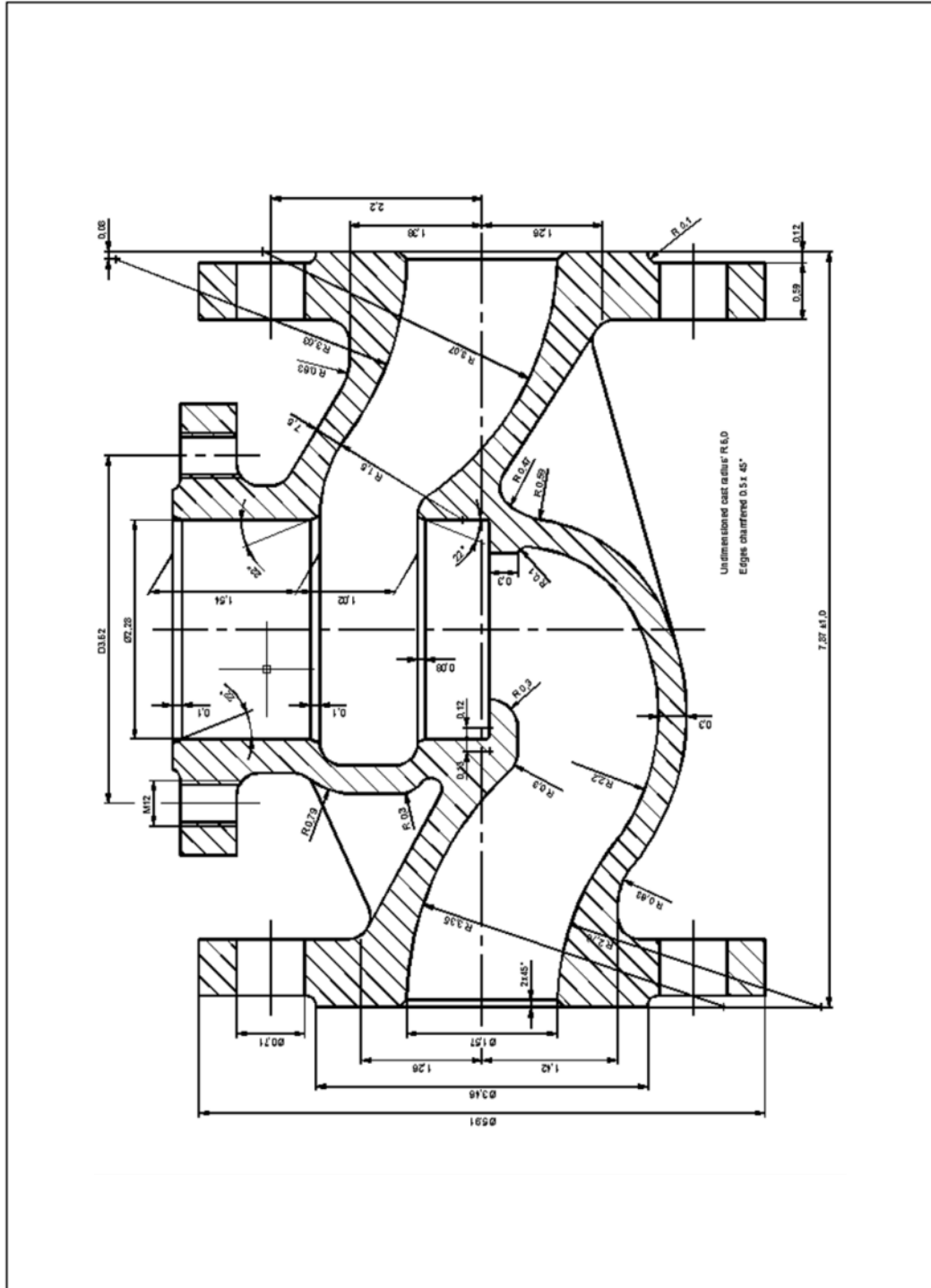
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.30.		REV: FDCR



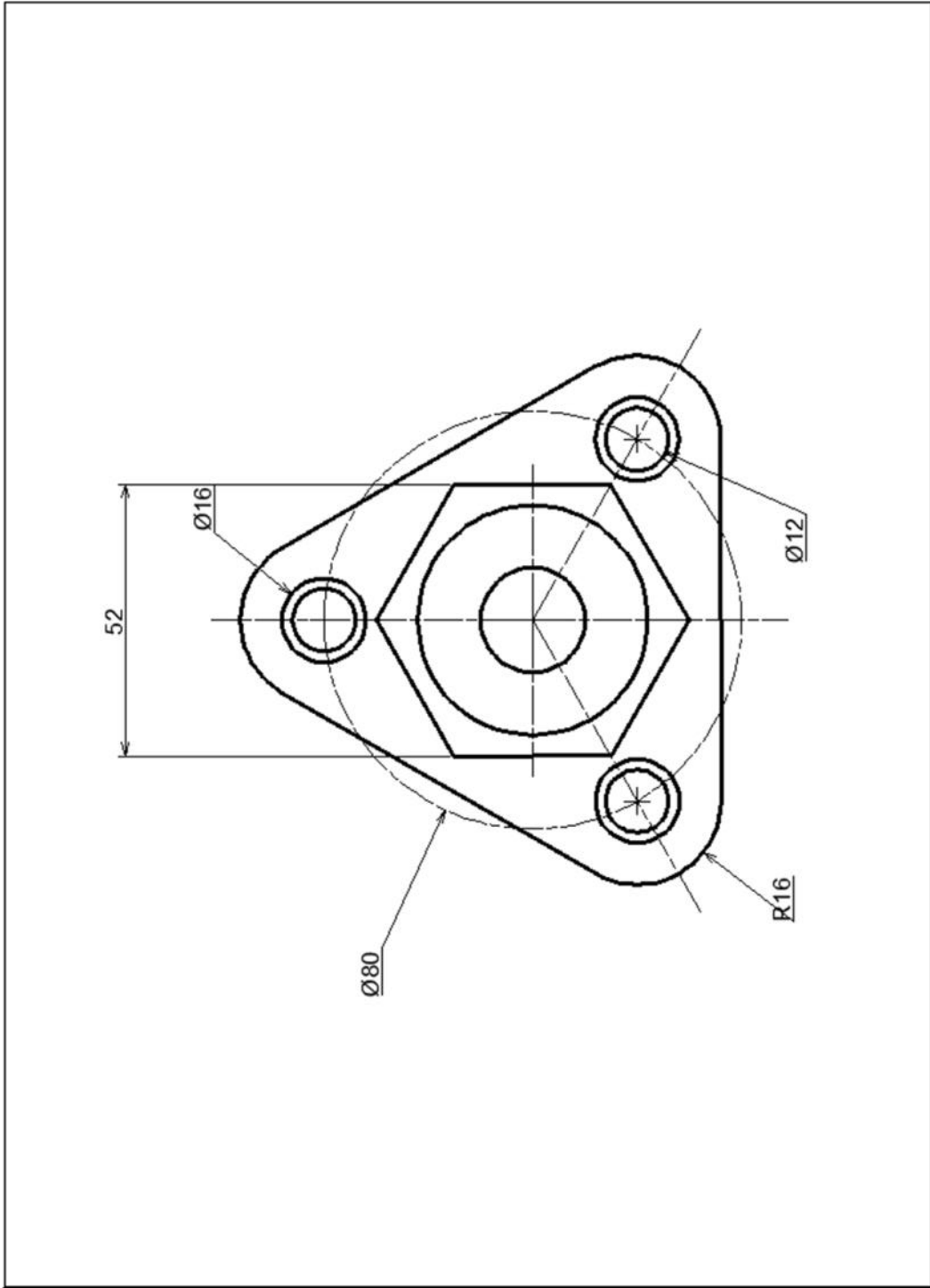
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R.Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.31.		REV: FDCR





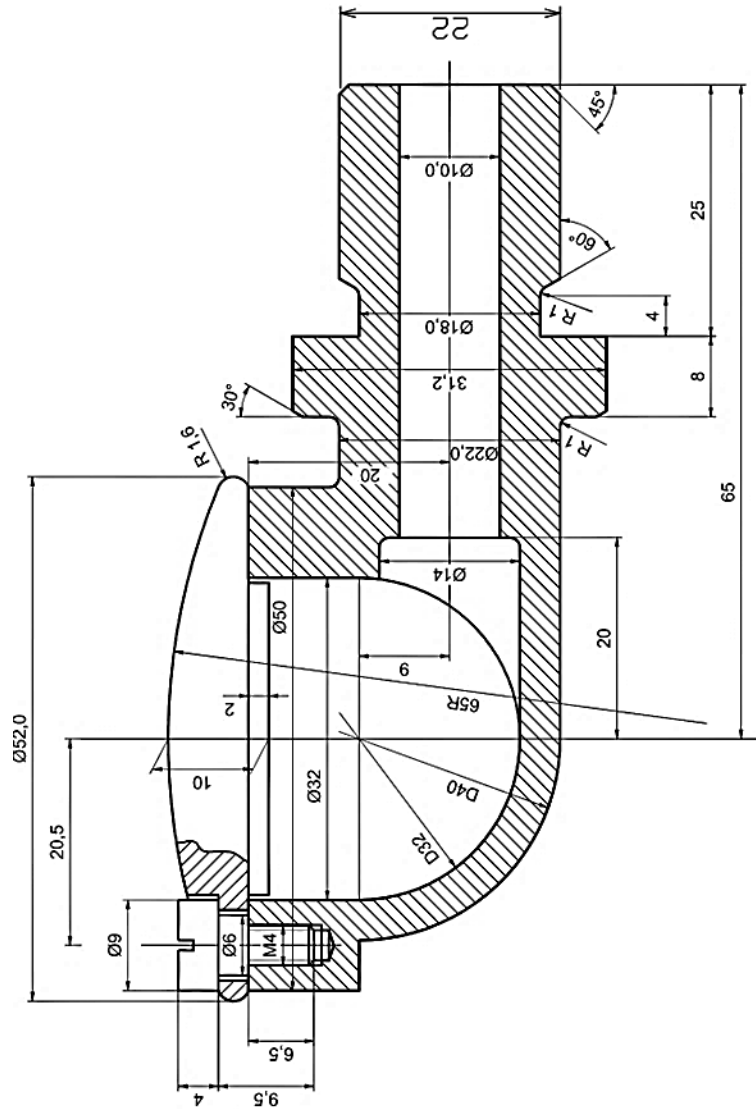
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.32.		REV: FDCR



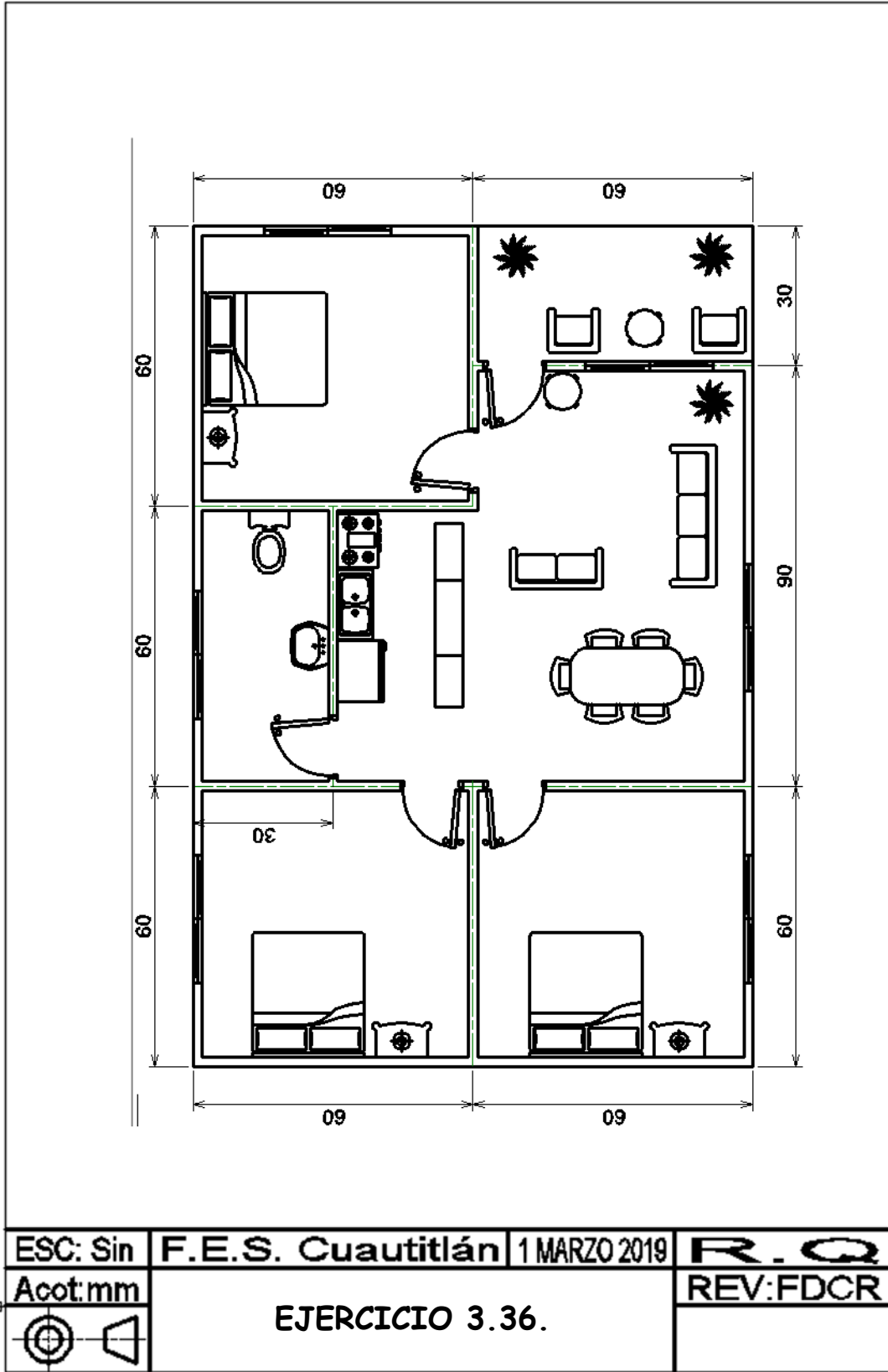
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.33.		REV: FDCR

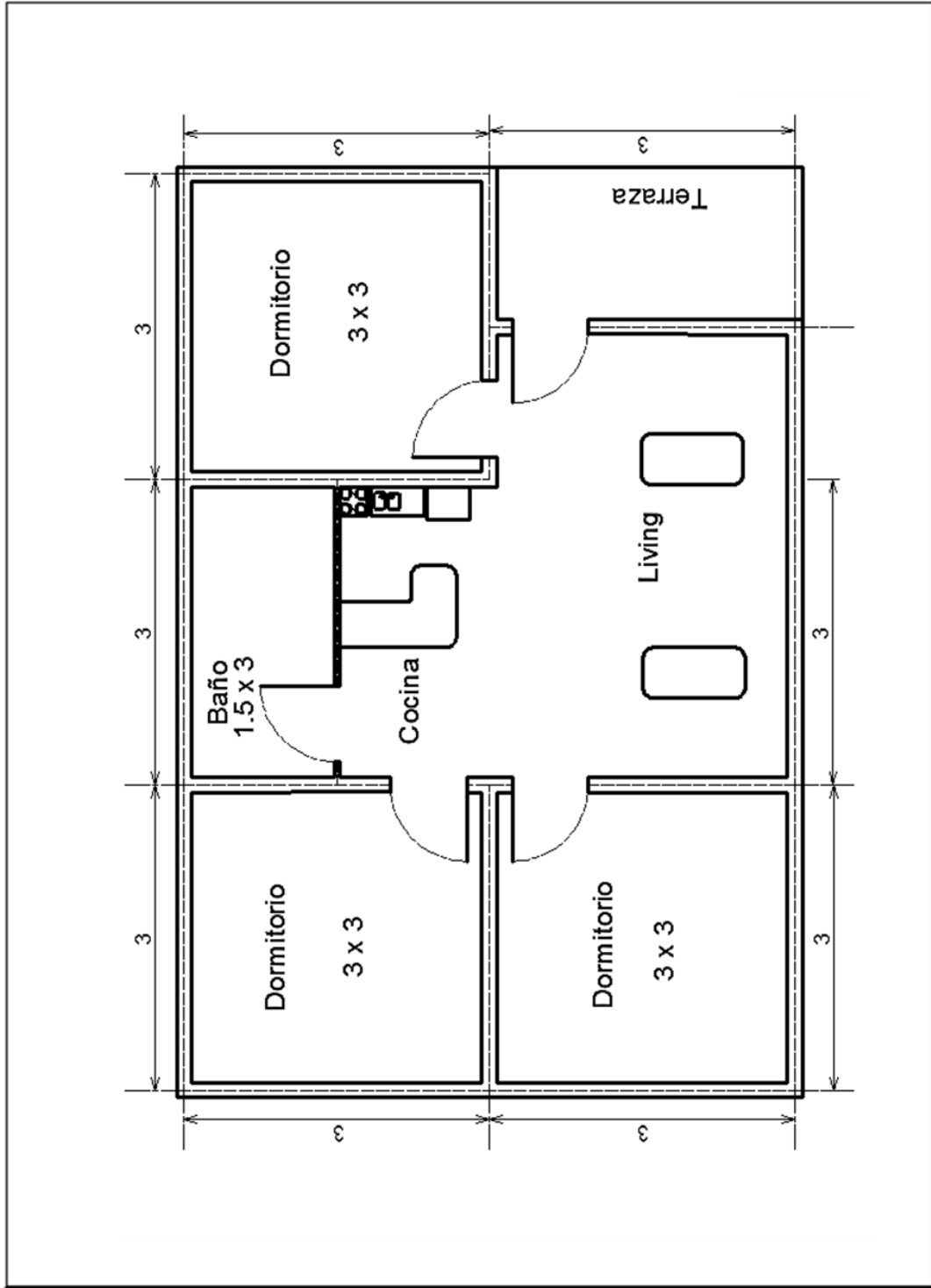


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.34.		REV: FDCR
 			

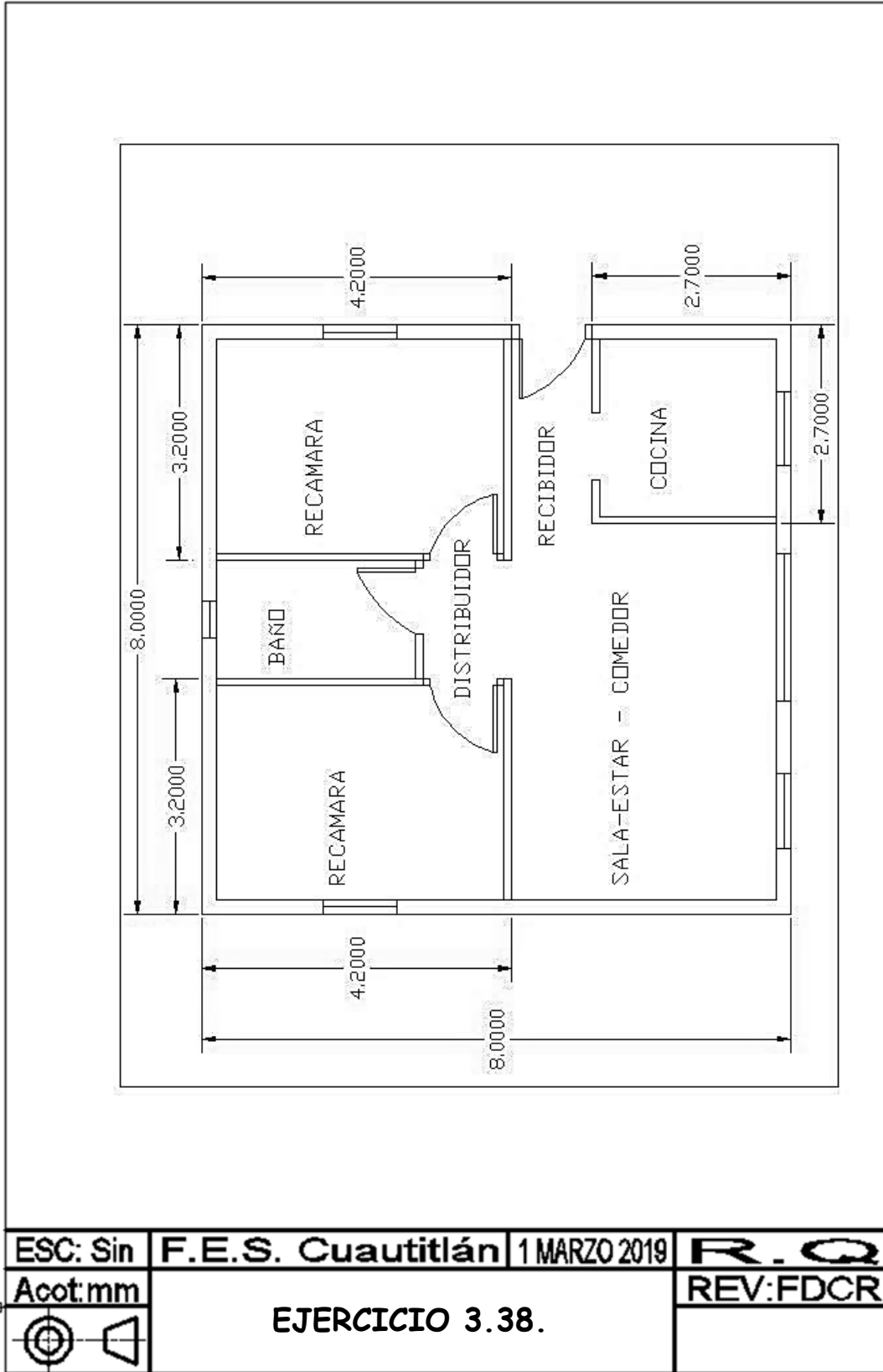


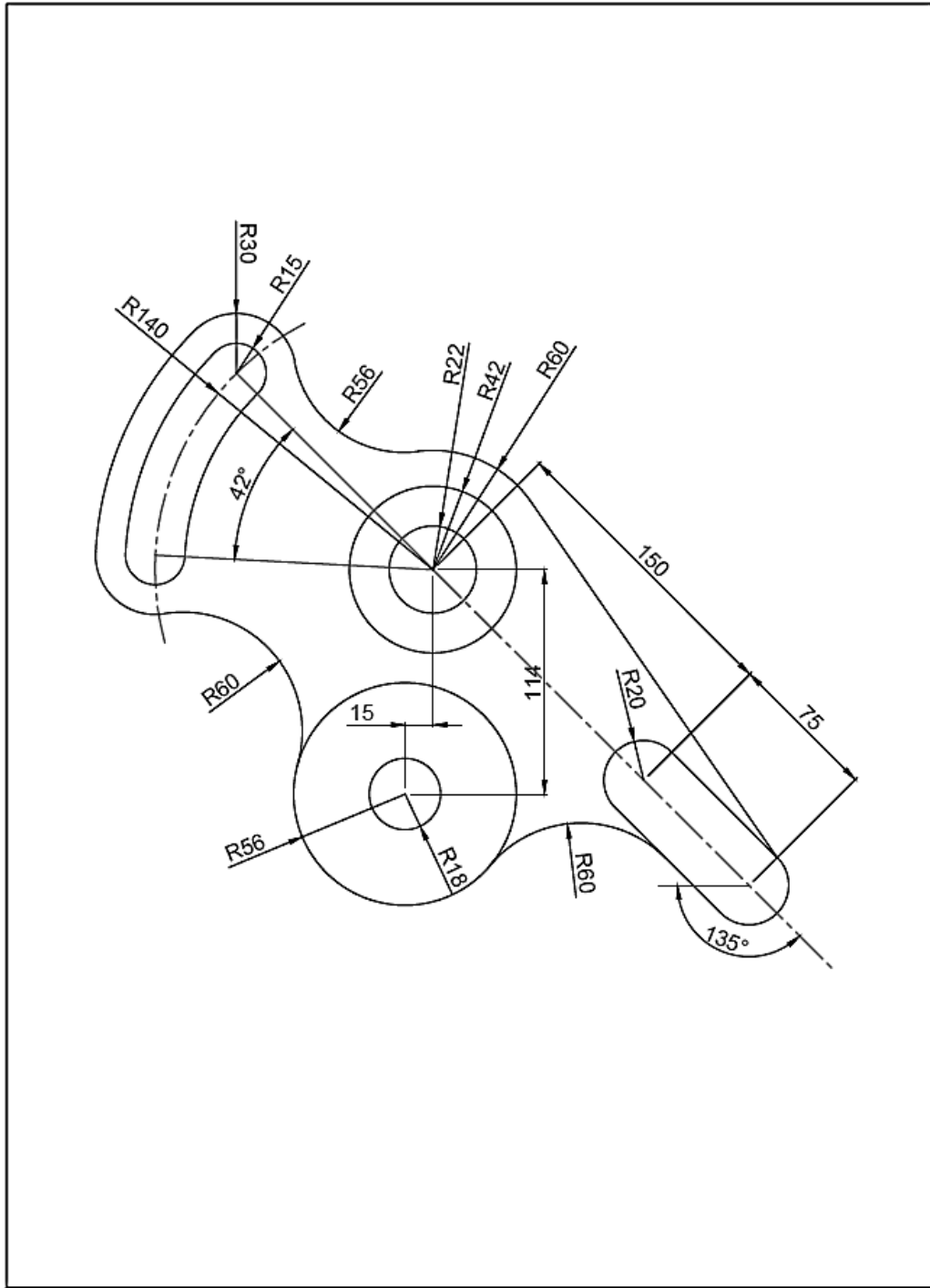
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.35.		REV: FDCR

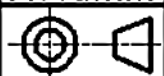




ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot. mm	EJERCICIO 3.37.		REV: FDCR



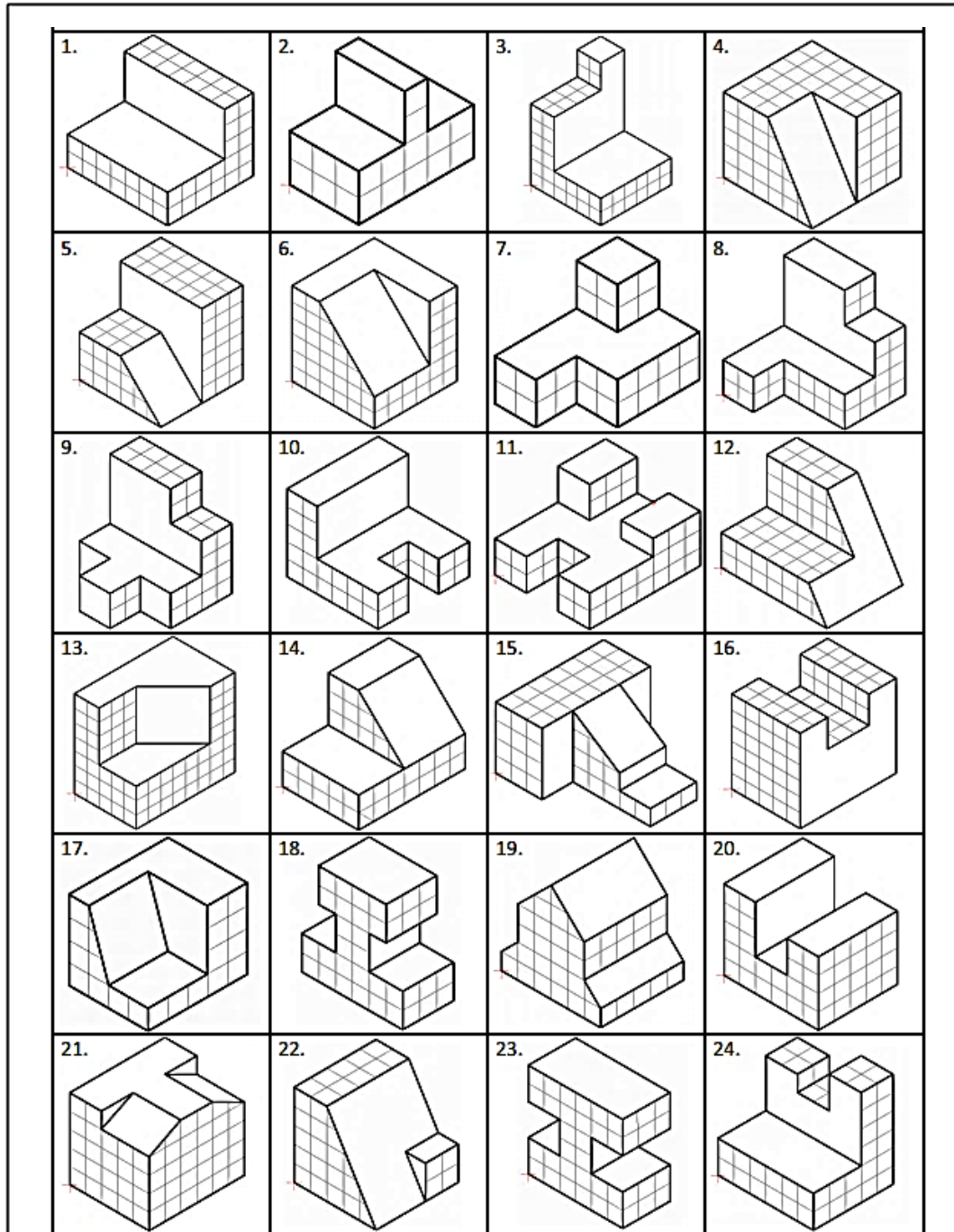


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 3.39.		REV: FDCR
			

CAPITULO 4

VISTAS ORTOGONALES

De acuerdo al sistema americano, obtenga y dibuje las vistas ortogonales para las piezas que se muestran a continuación:



Nota: Cada cuadro representa 10 mm

ESC: Sin

F.E.S. Cuautitlán

1 MARZO 2019

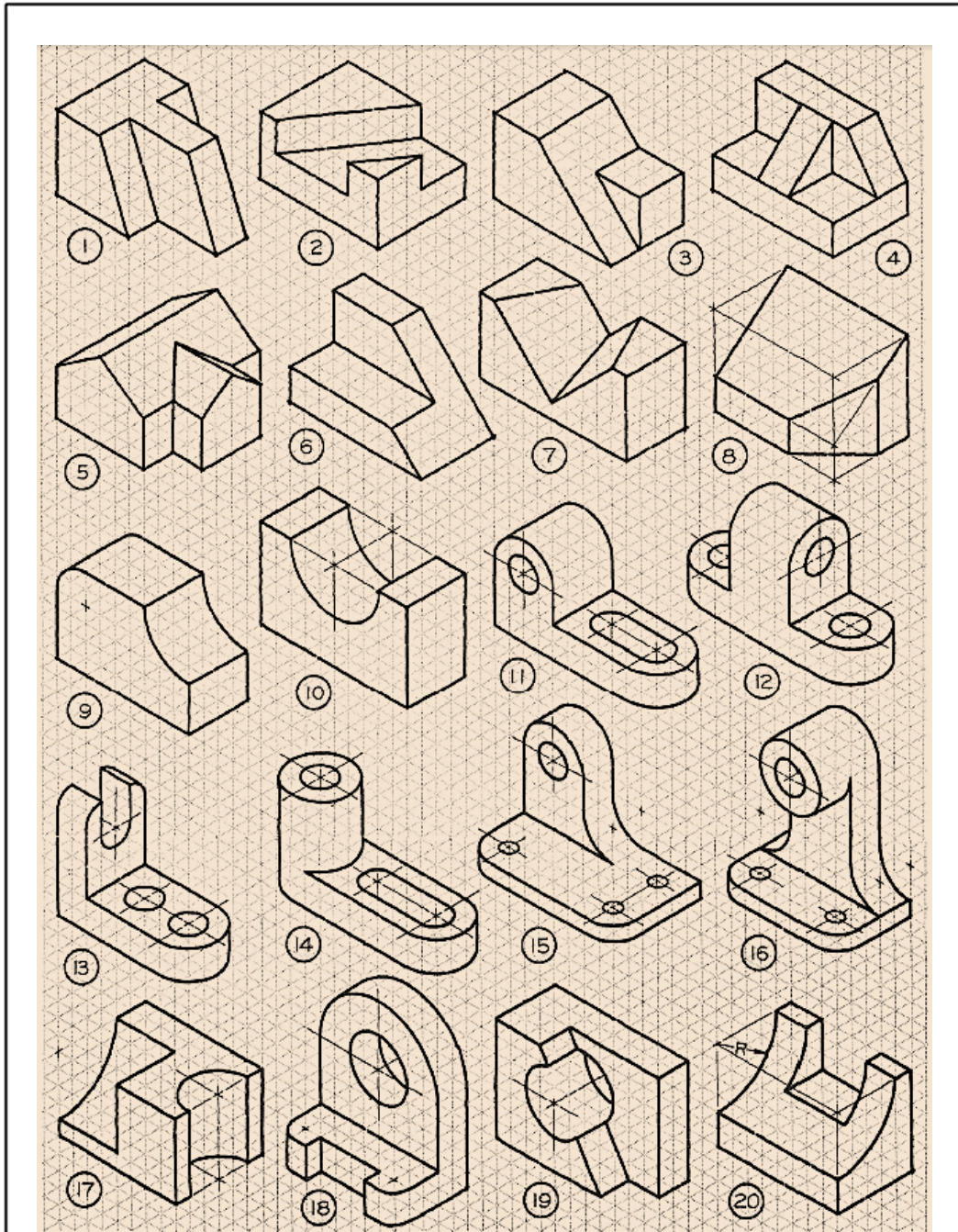
R.O

Acot: mm

REV: FDCR

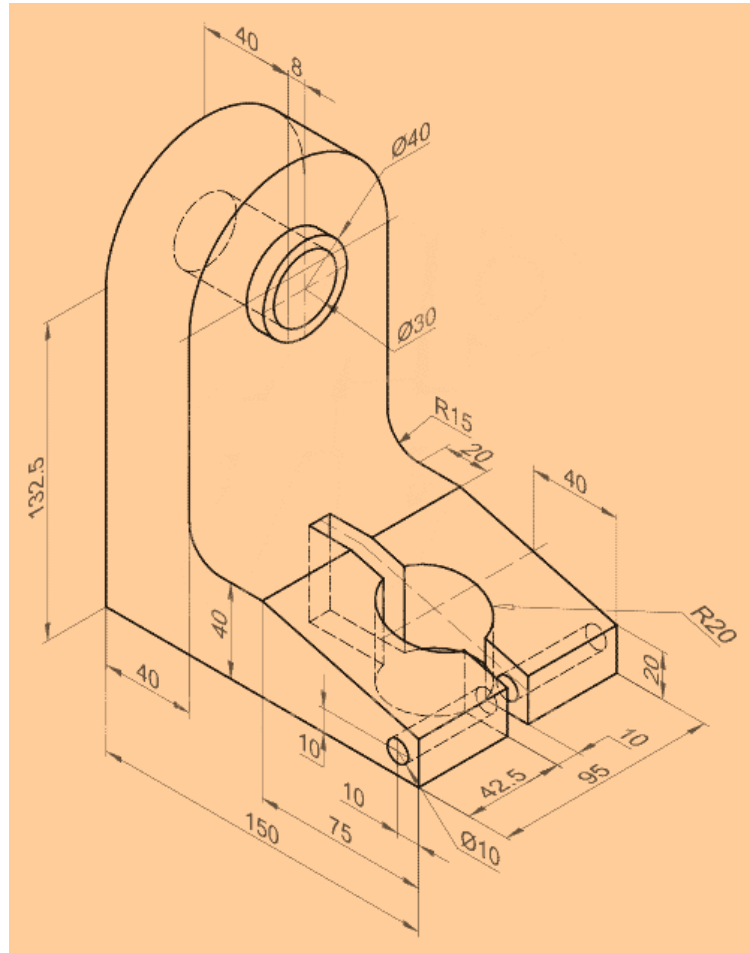


EJERCICIO 4.1.

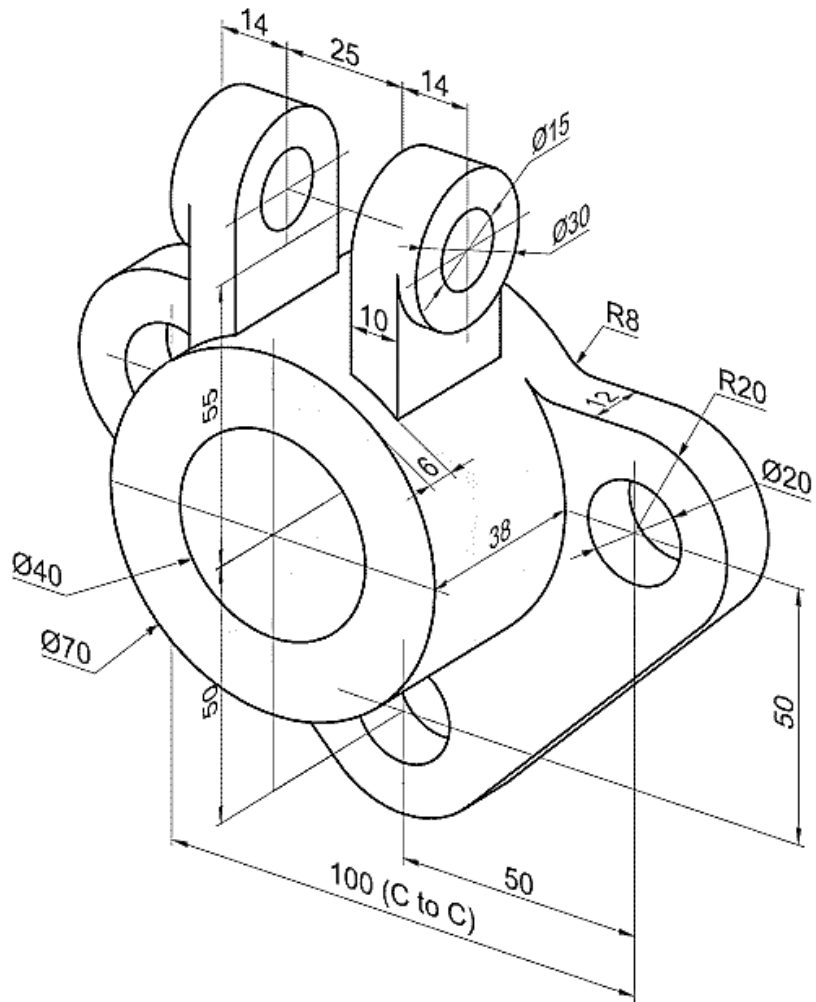




Nota: Cada cuadro representa 10 mm

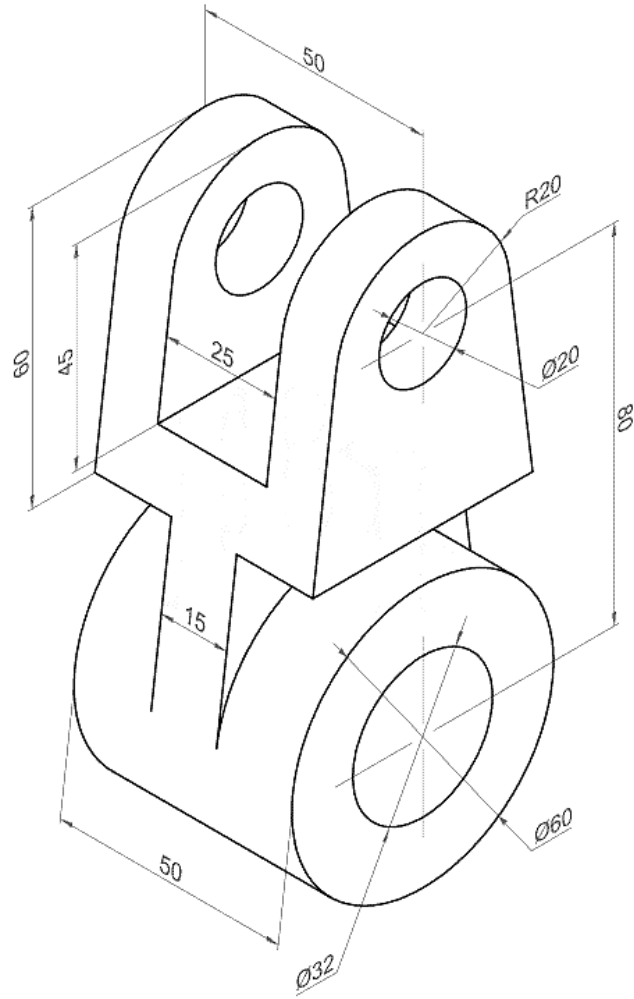
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R.O
Acot: mm	EJERCICIO 4.2.		REV: FDCR





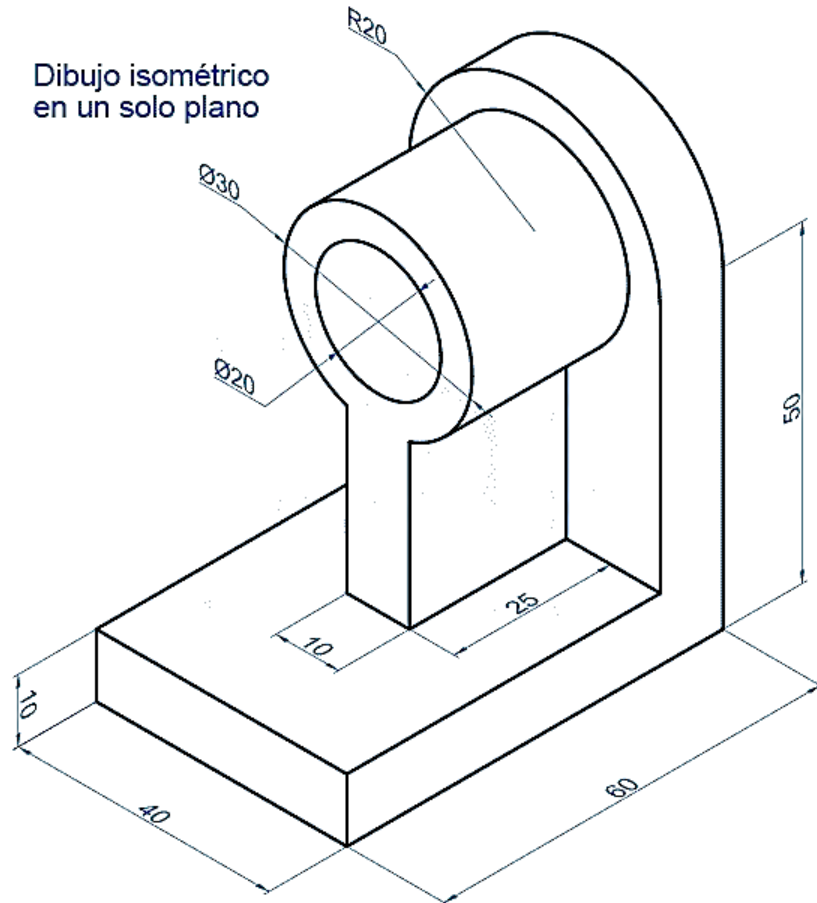
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.3.		REV: FDCR



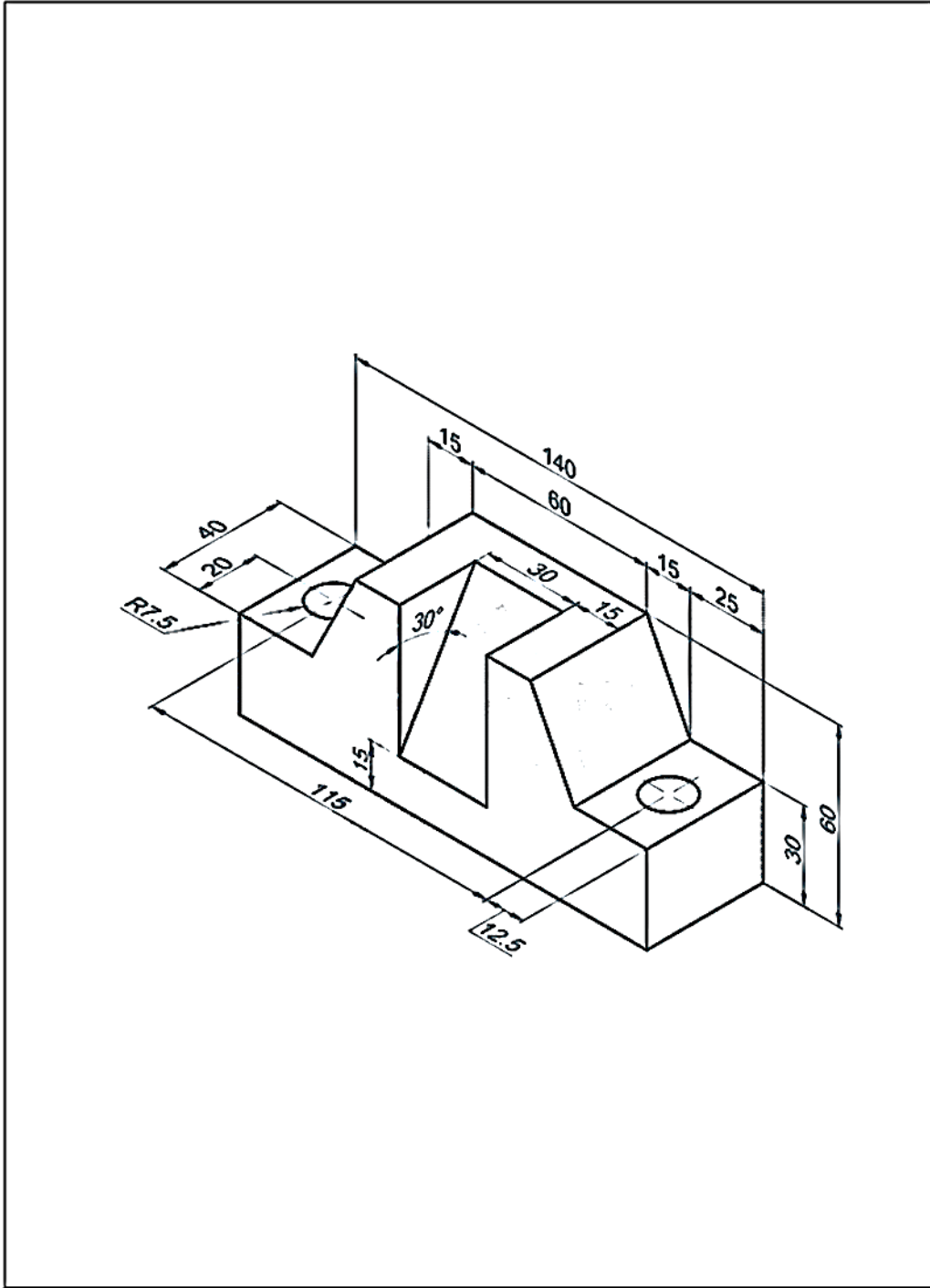
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot	EJERCICIO 4.4.		REV: FDCR
 			



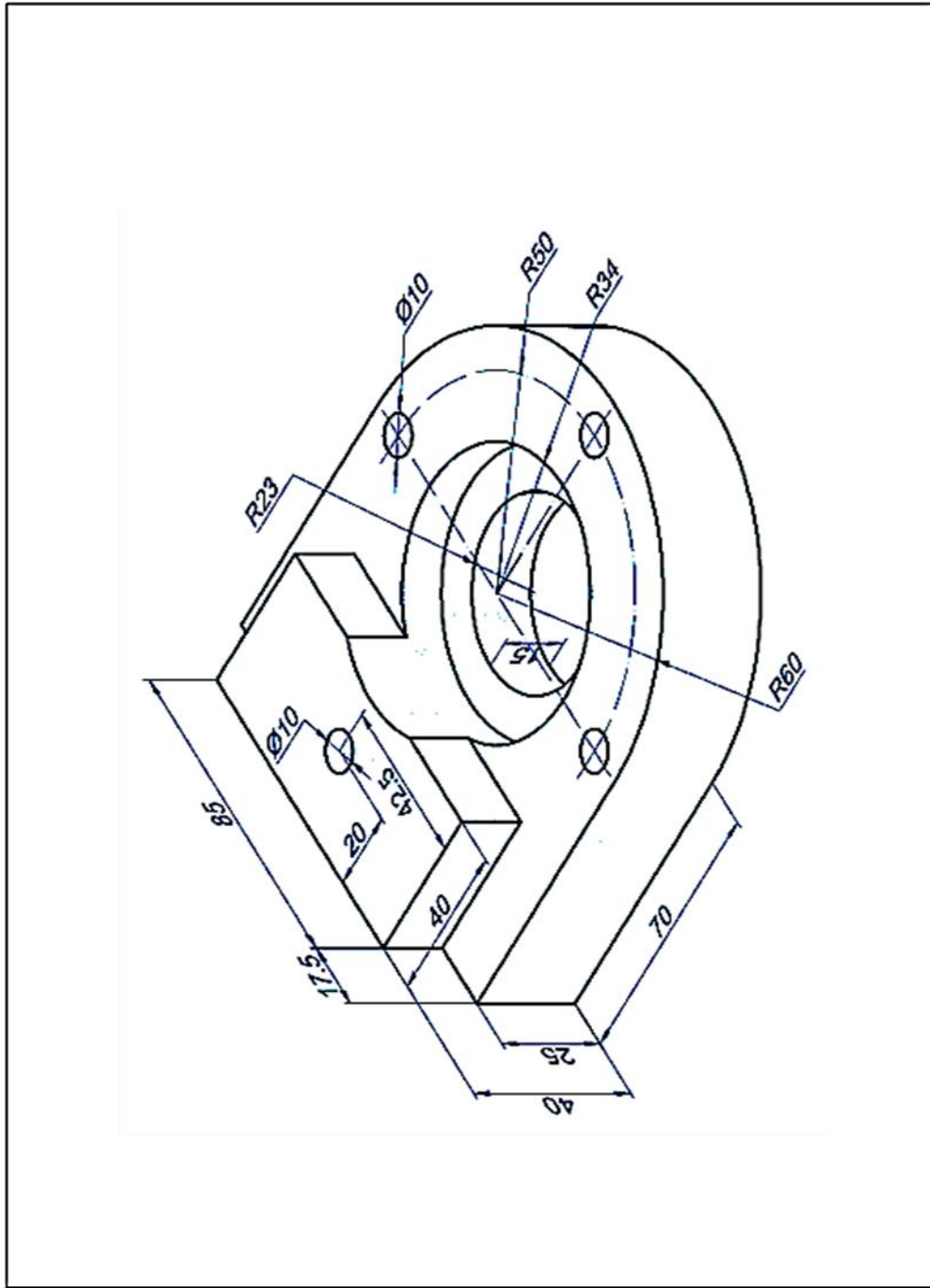
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot	EJERCICIO 4.5.		REV: FDCR
 			

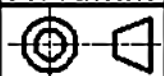


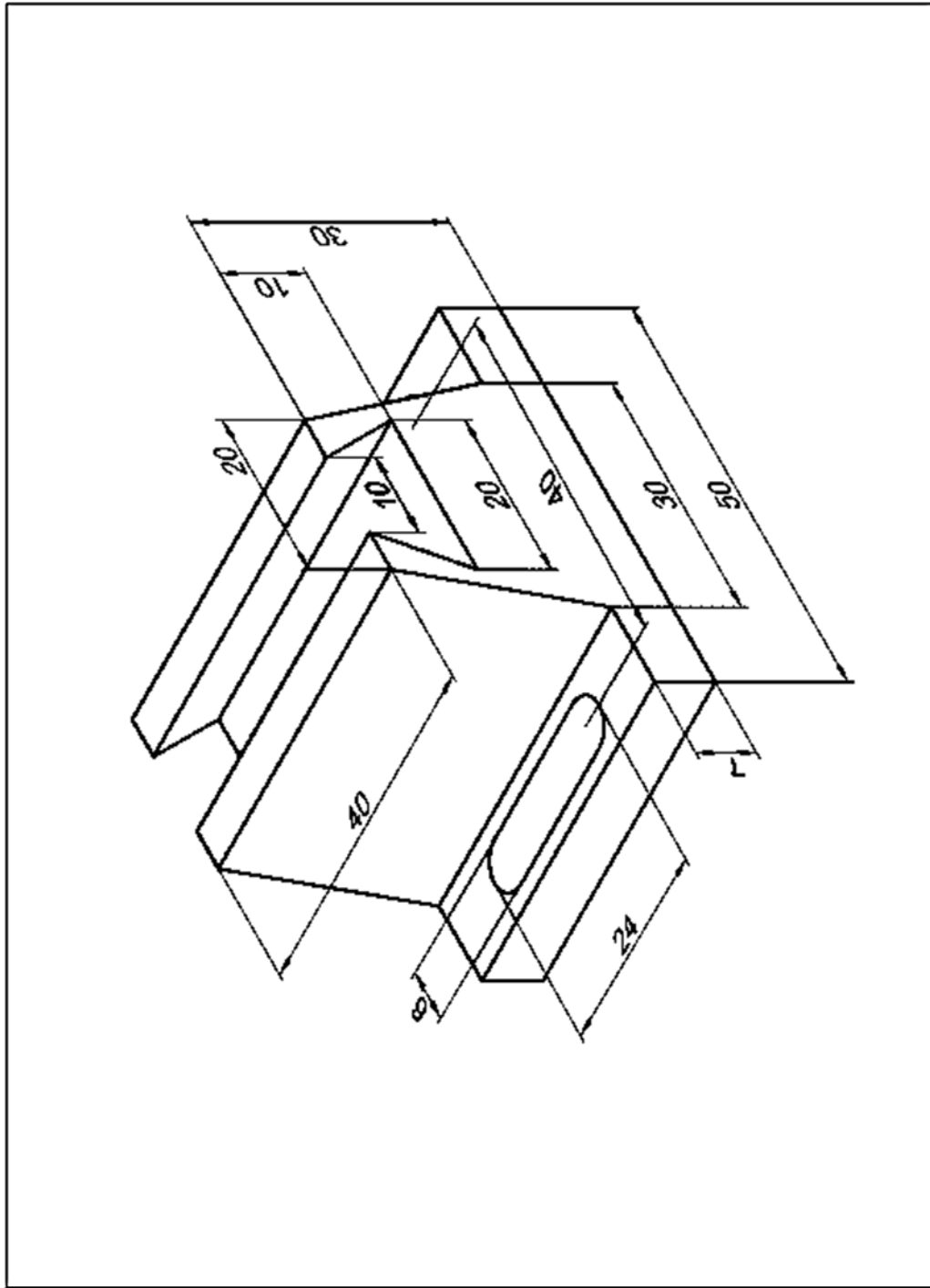
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot	EJERCICIO 4.6.		REV:FDCR

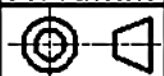


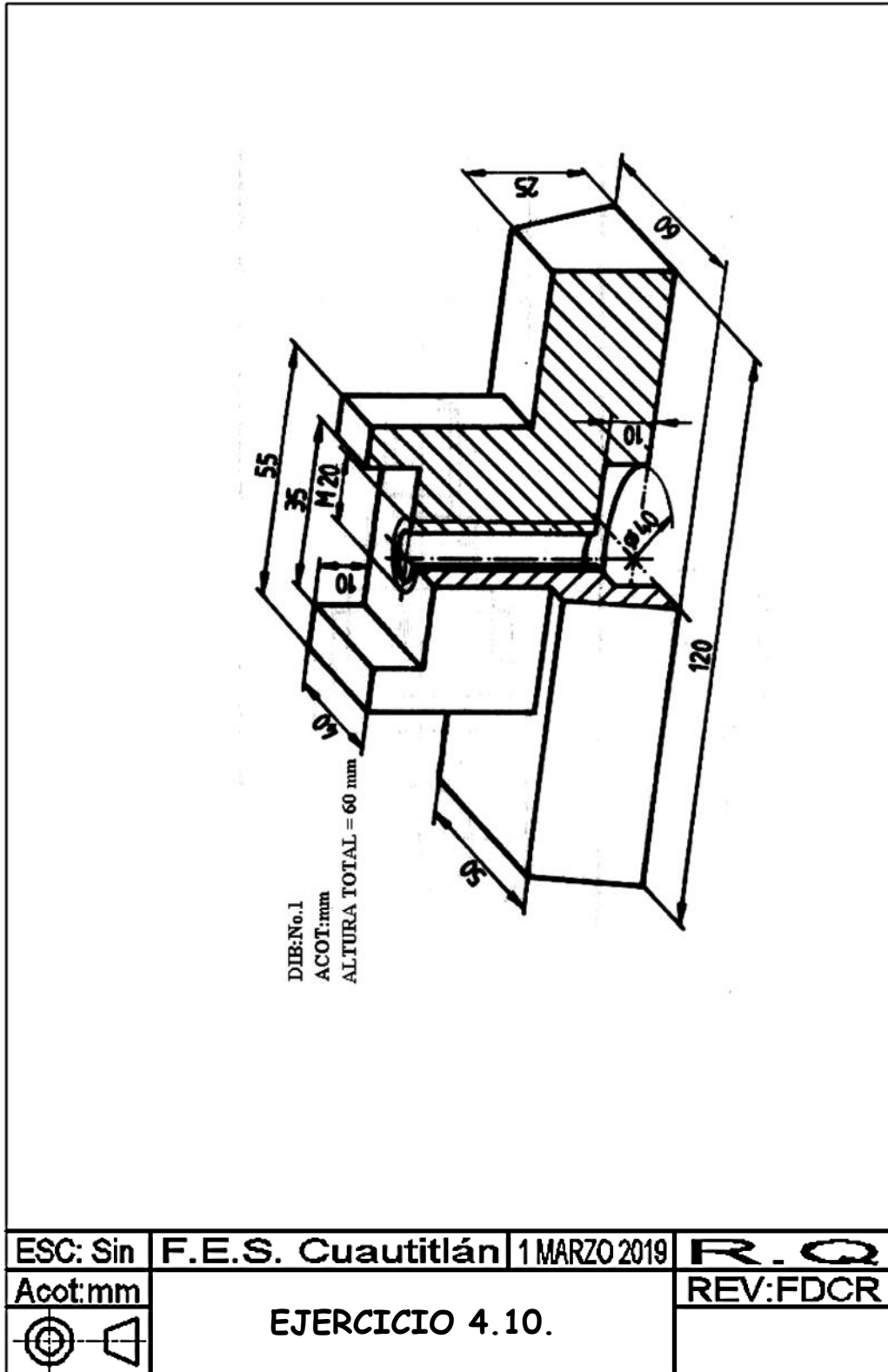
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.7.		REV: FDCR

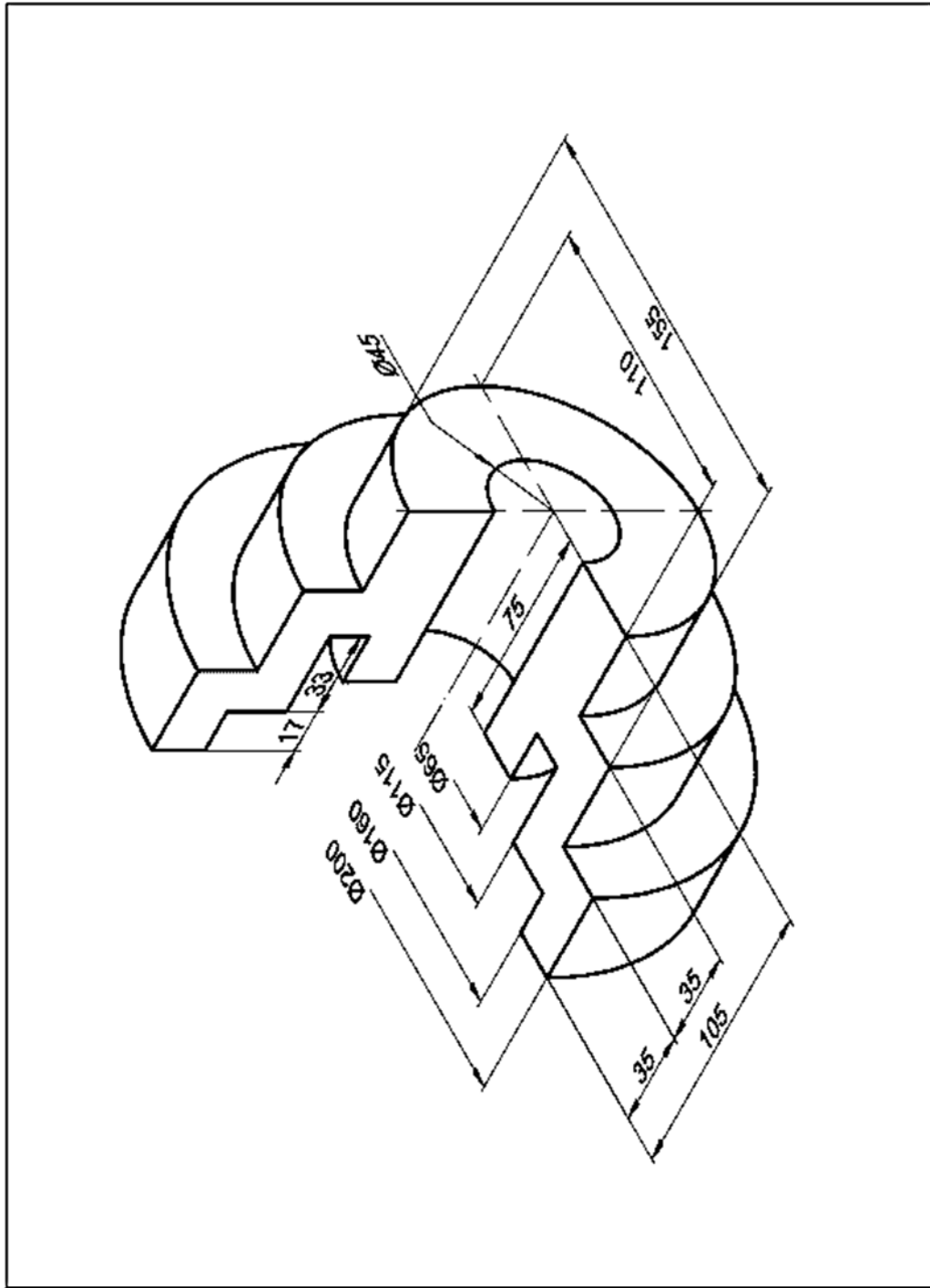


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.8.		REV: FDCR
			

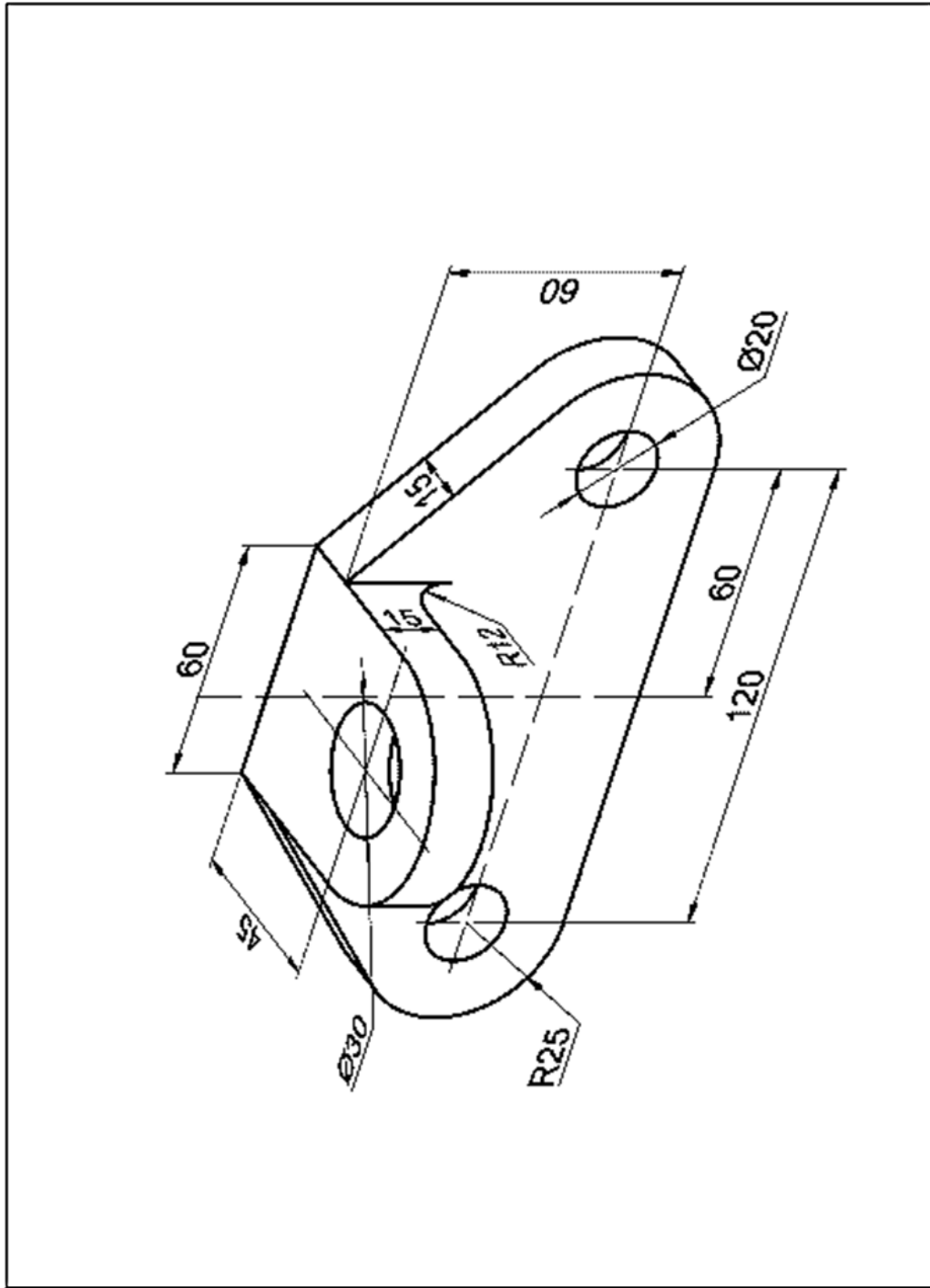



ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot:mm	EJERCICIO 4.9.		REV:FDCR
			

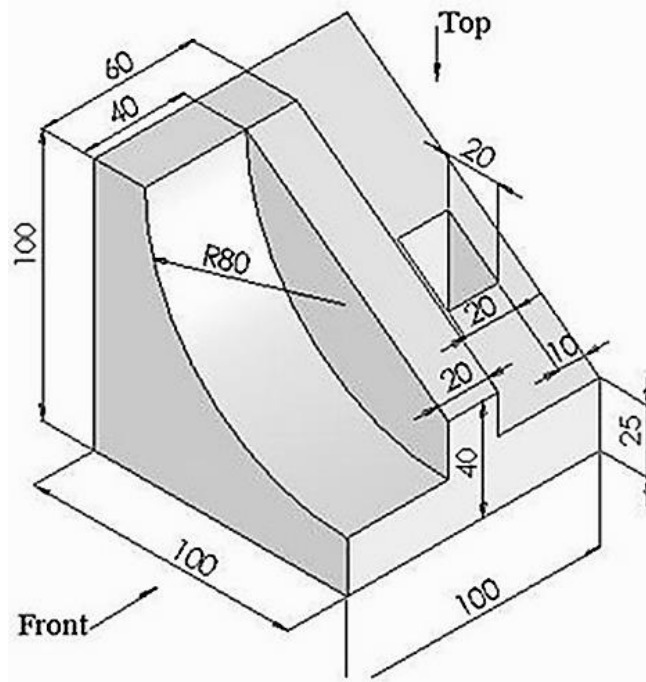





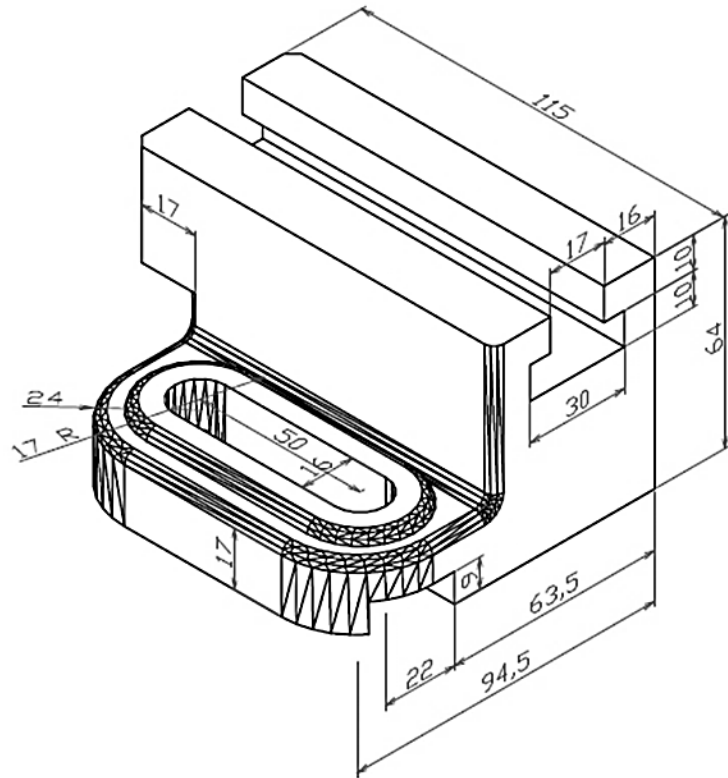
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.11.		REV: FDCR



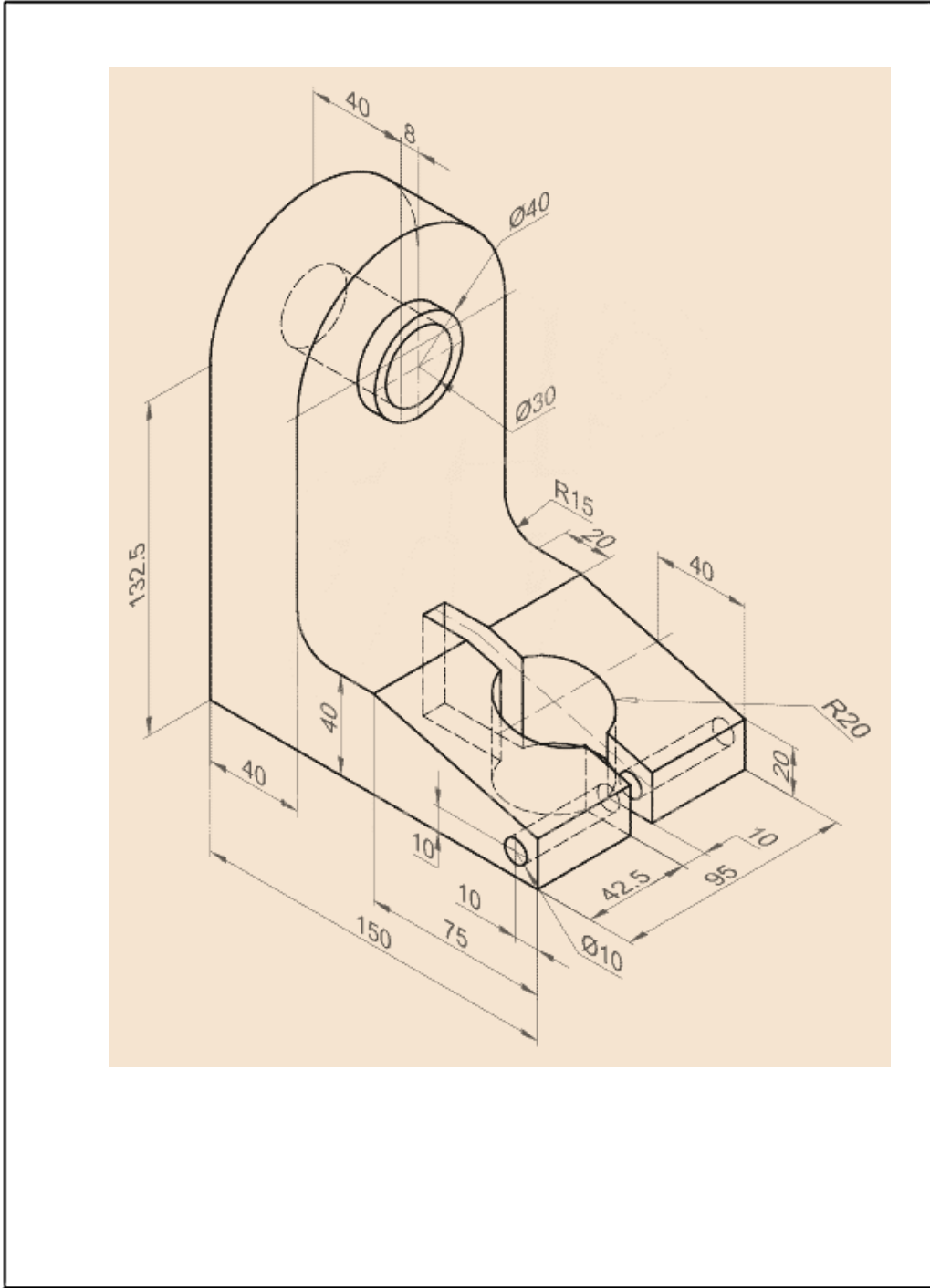
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.12.		REV: FDCR
			



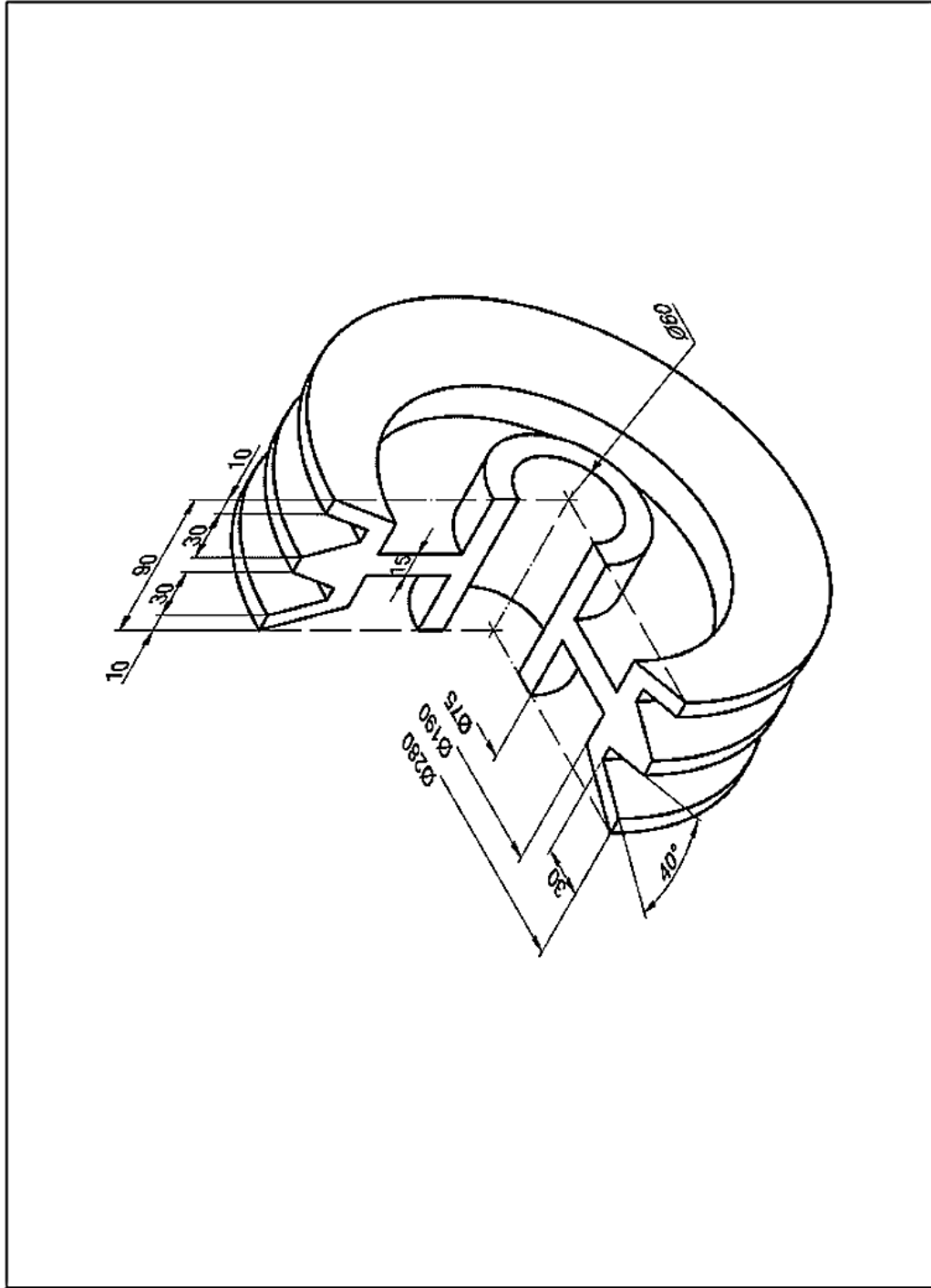
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.13.		REV: FDCR
			



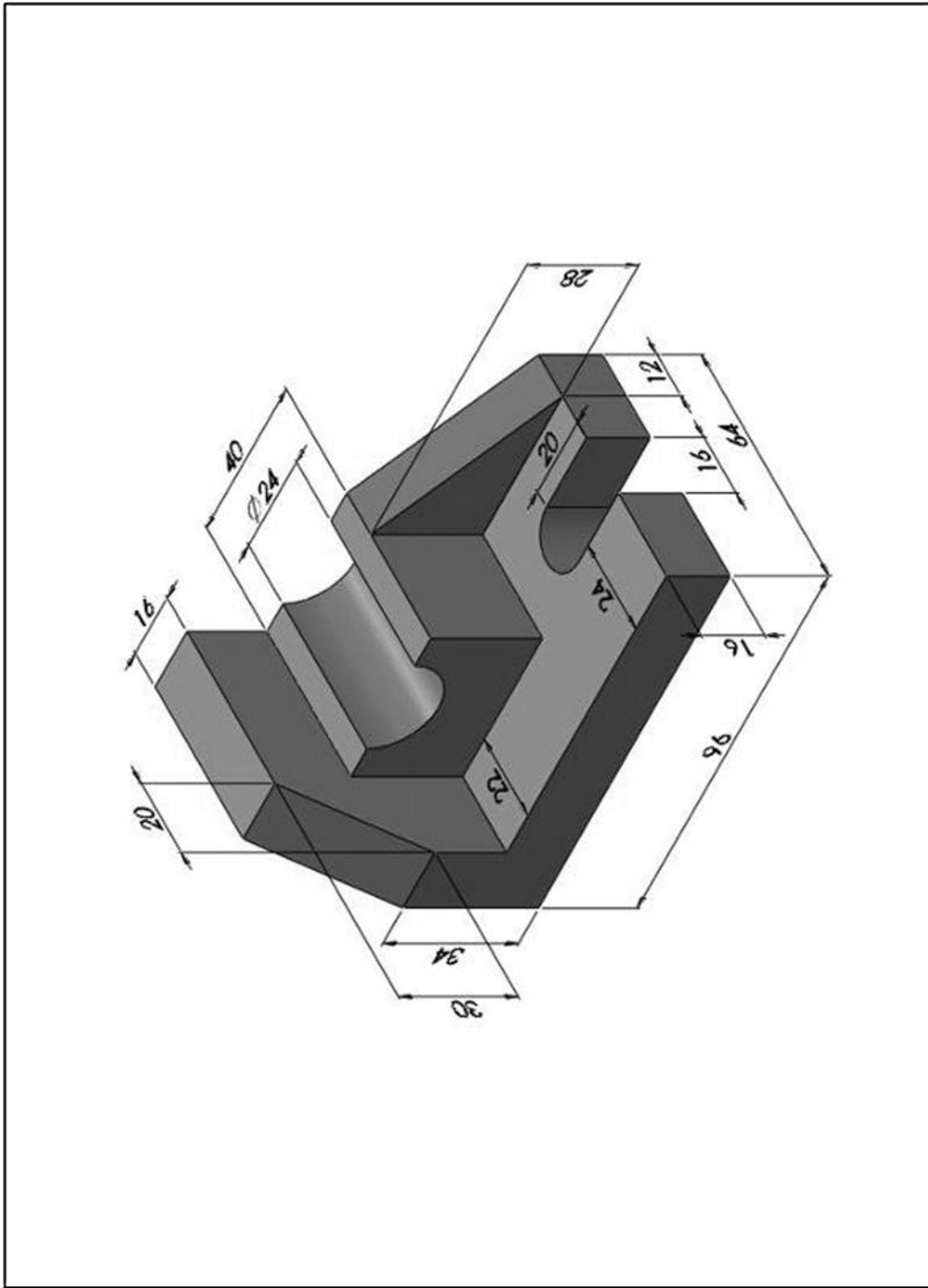
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.14.		REV: FDCR




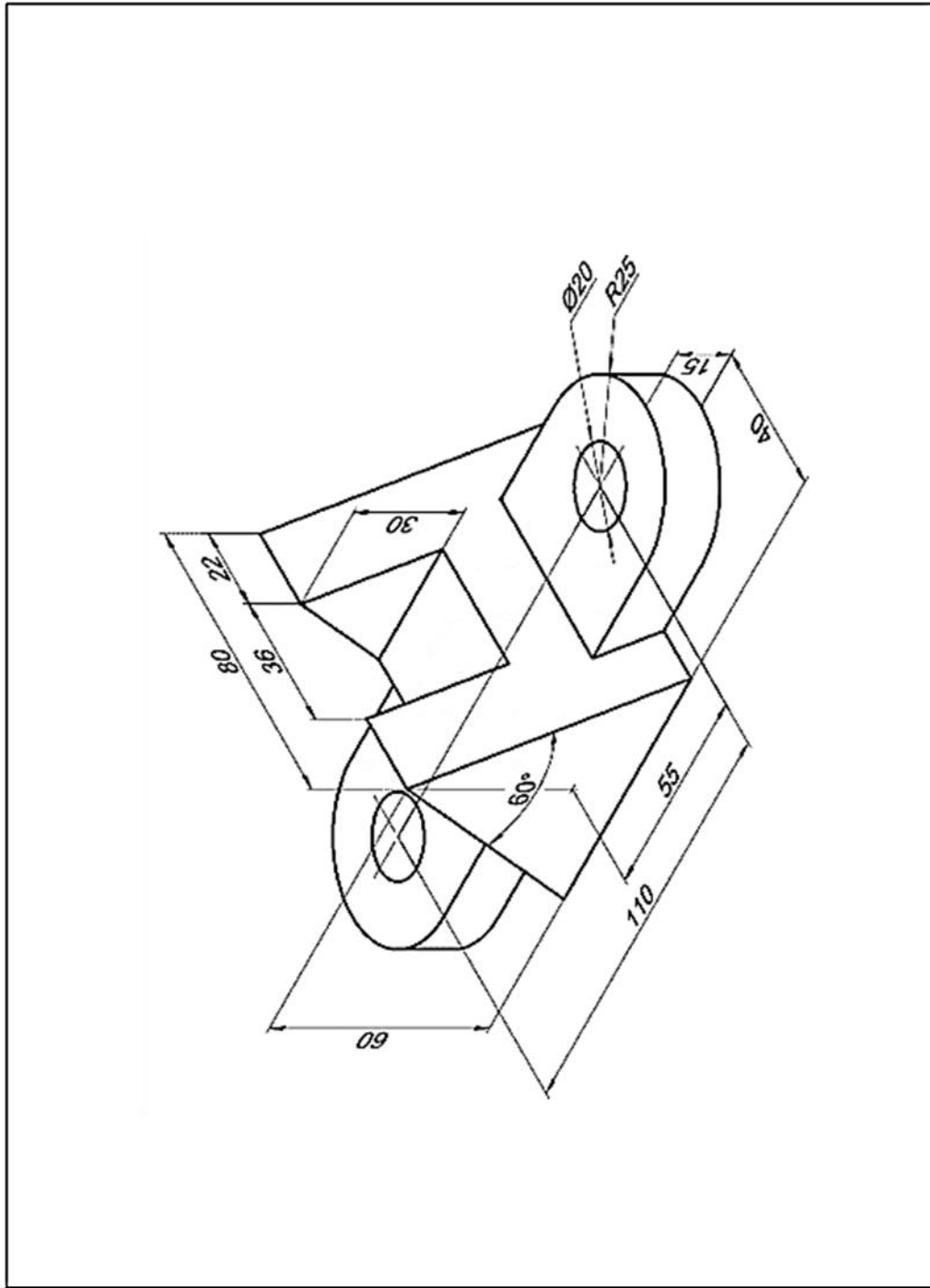
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.15.		REV: FDCR

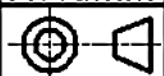


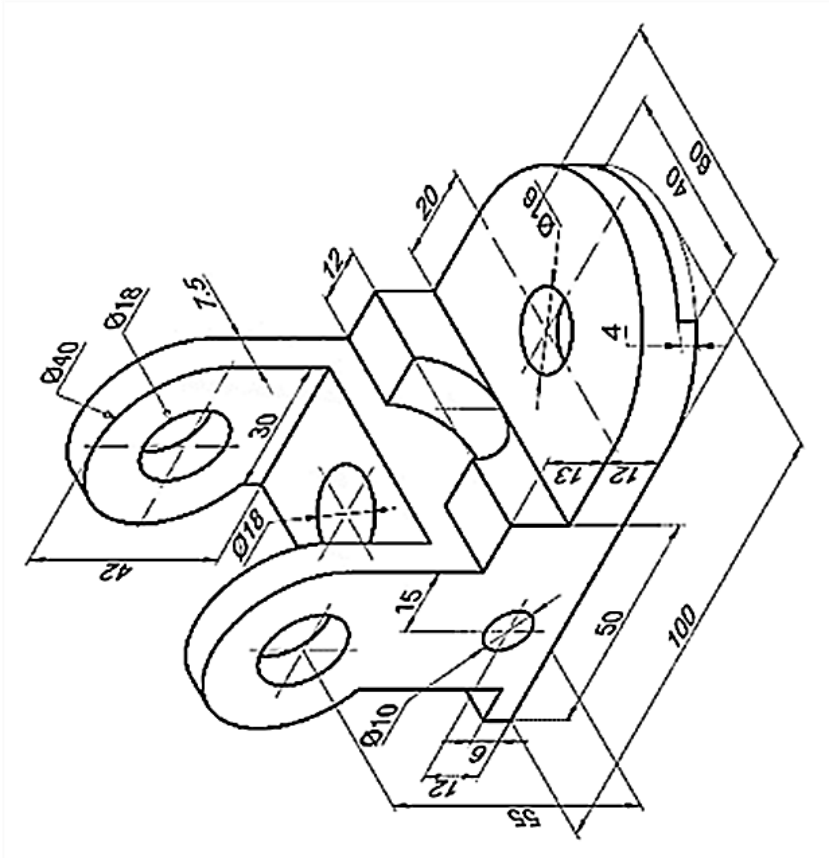
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.16.		REV: FDCR



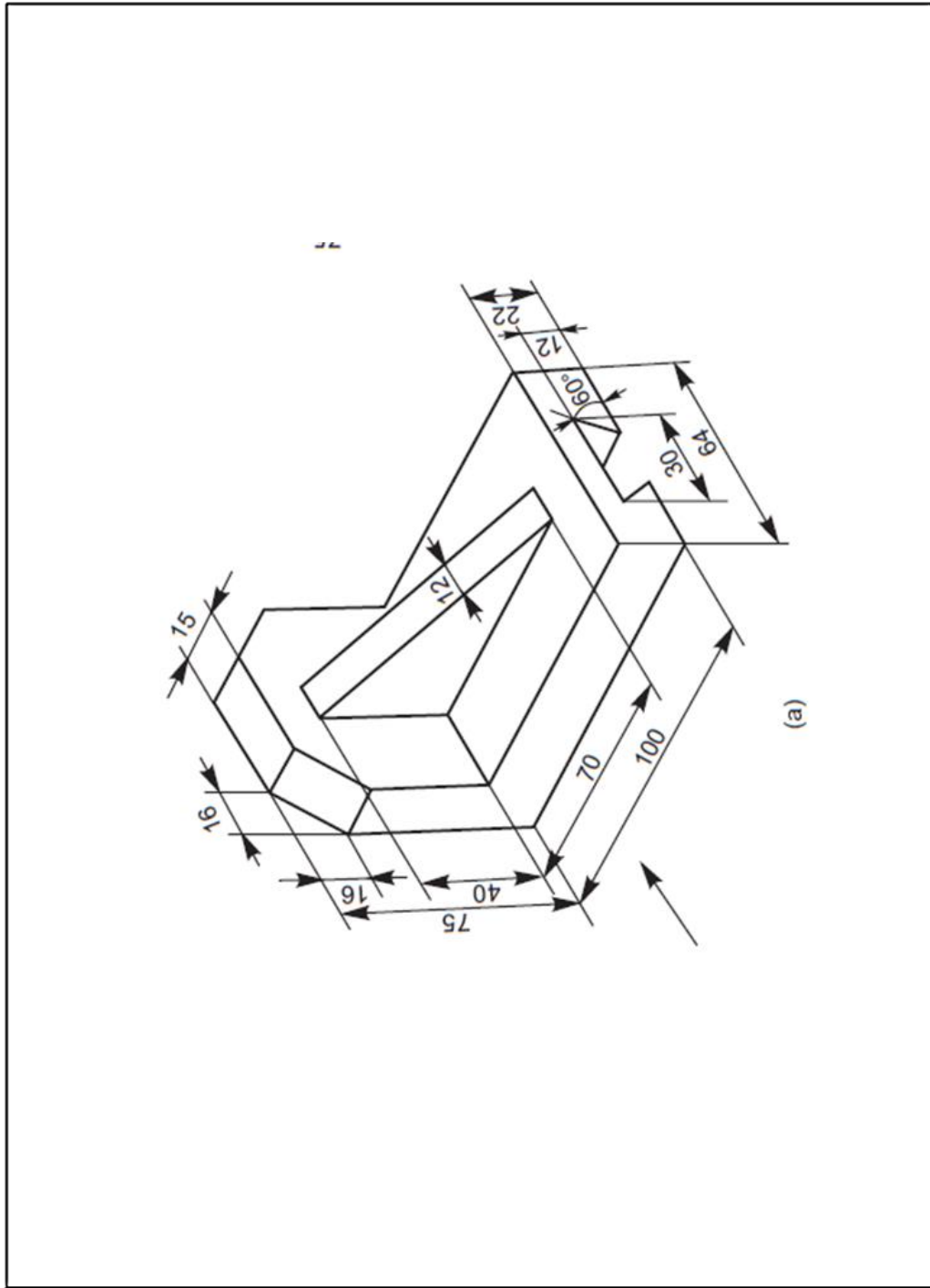
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.17.		REV: FDCR
			




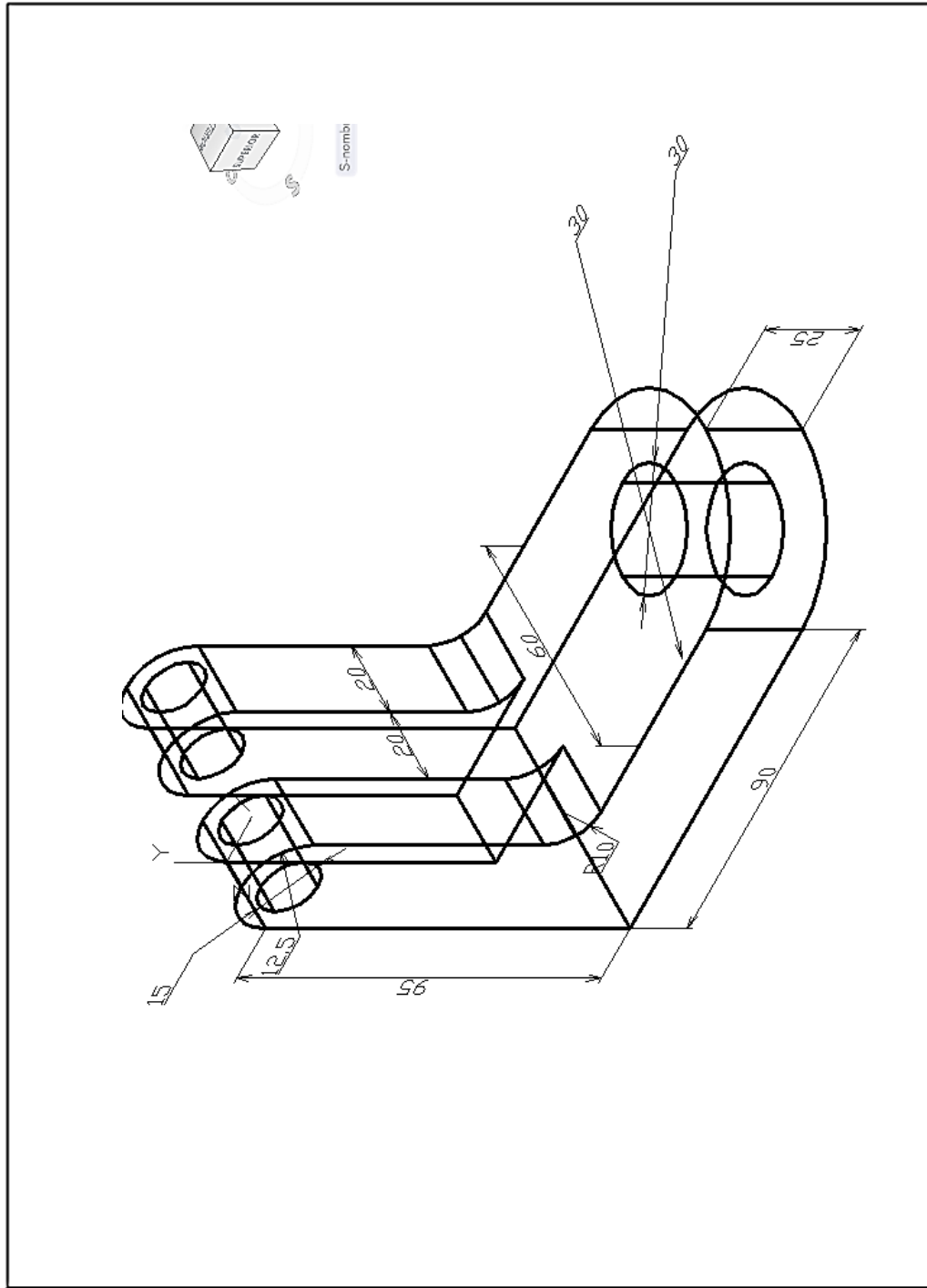
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.18.		REV: FDCR
			



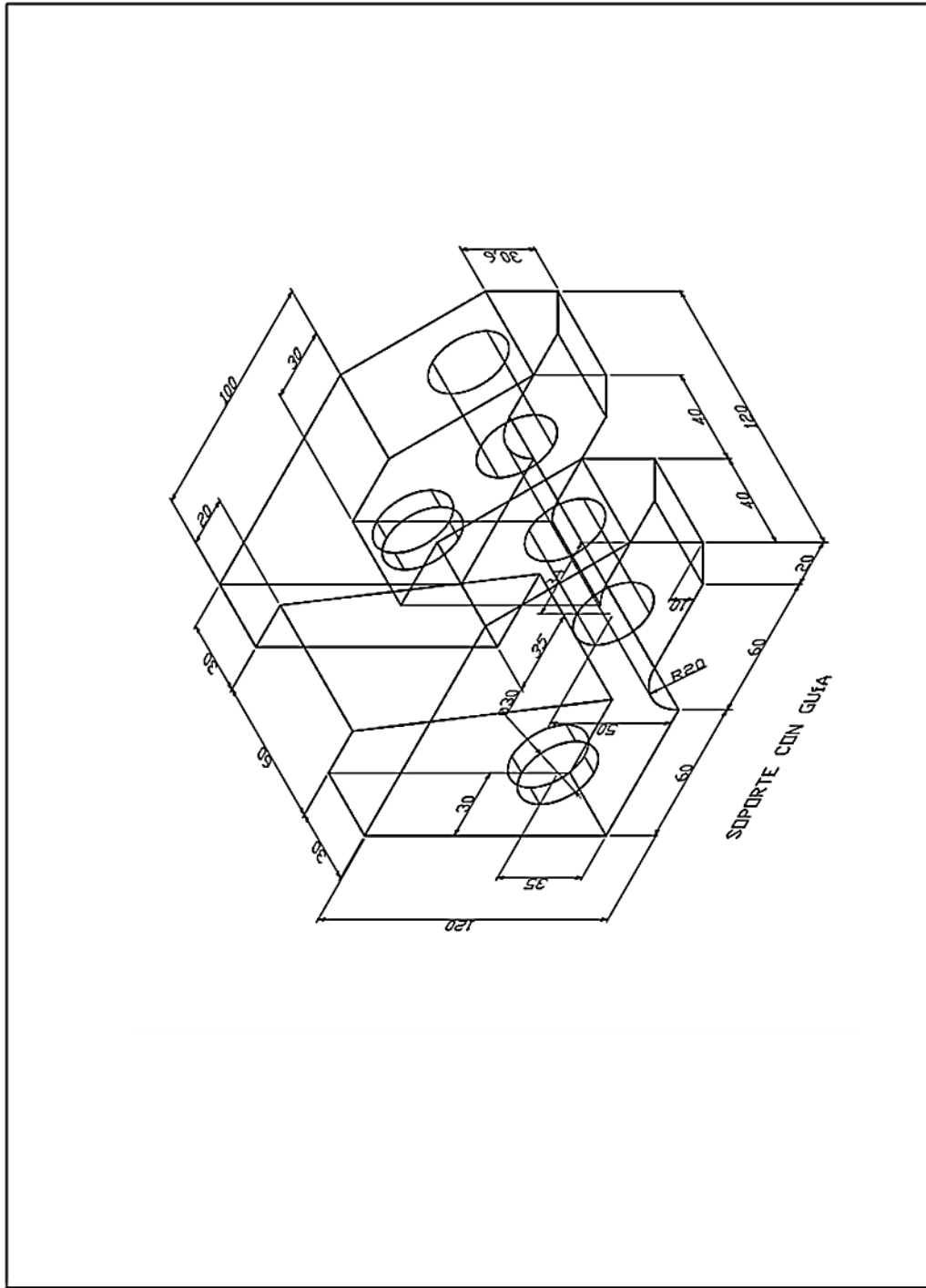
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R.O
Acot:mm	EJERCICIO 4.19.		REV:FDCR



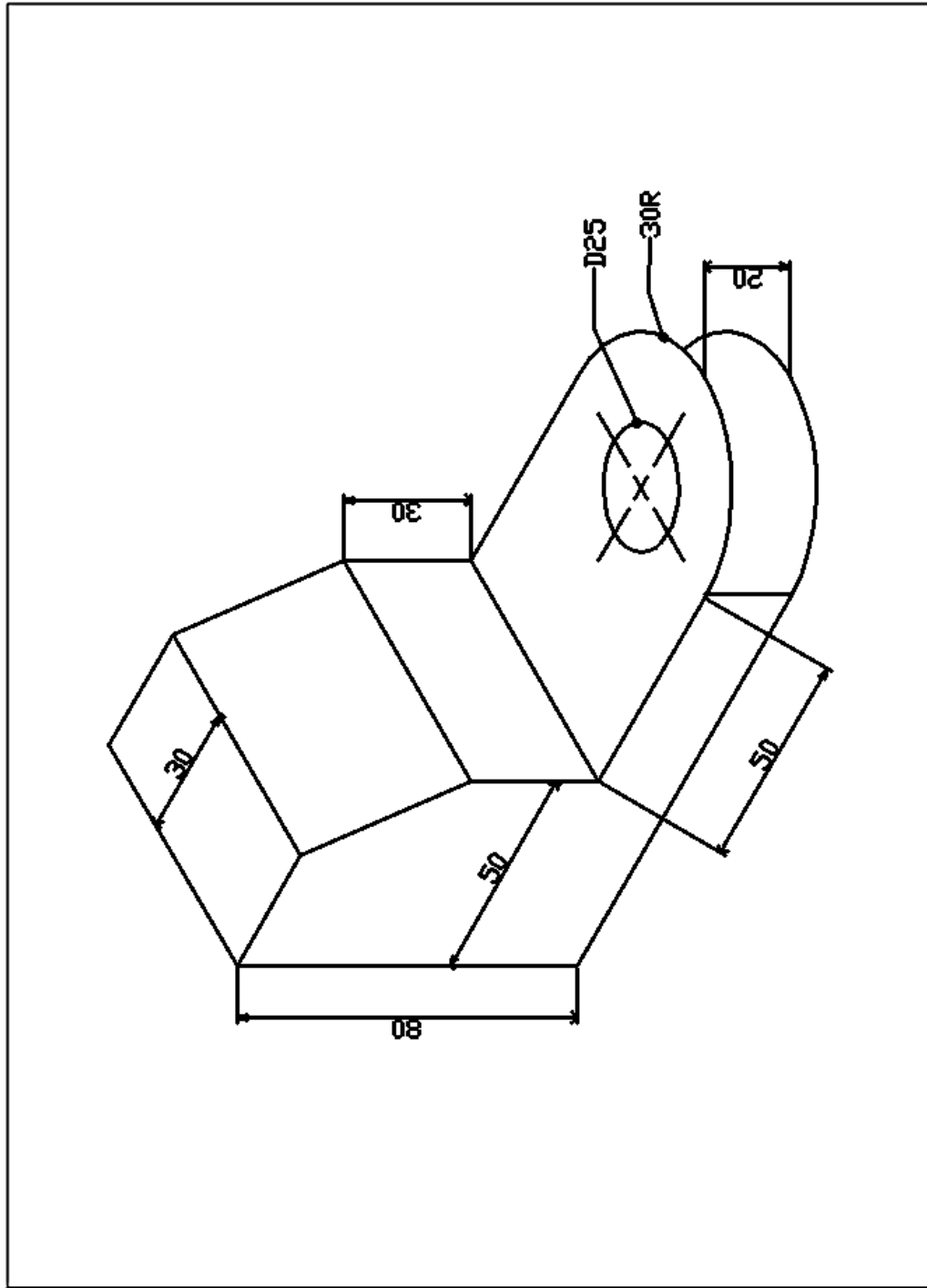
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.20.		REV: FDCR
			



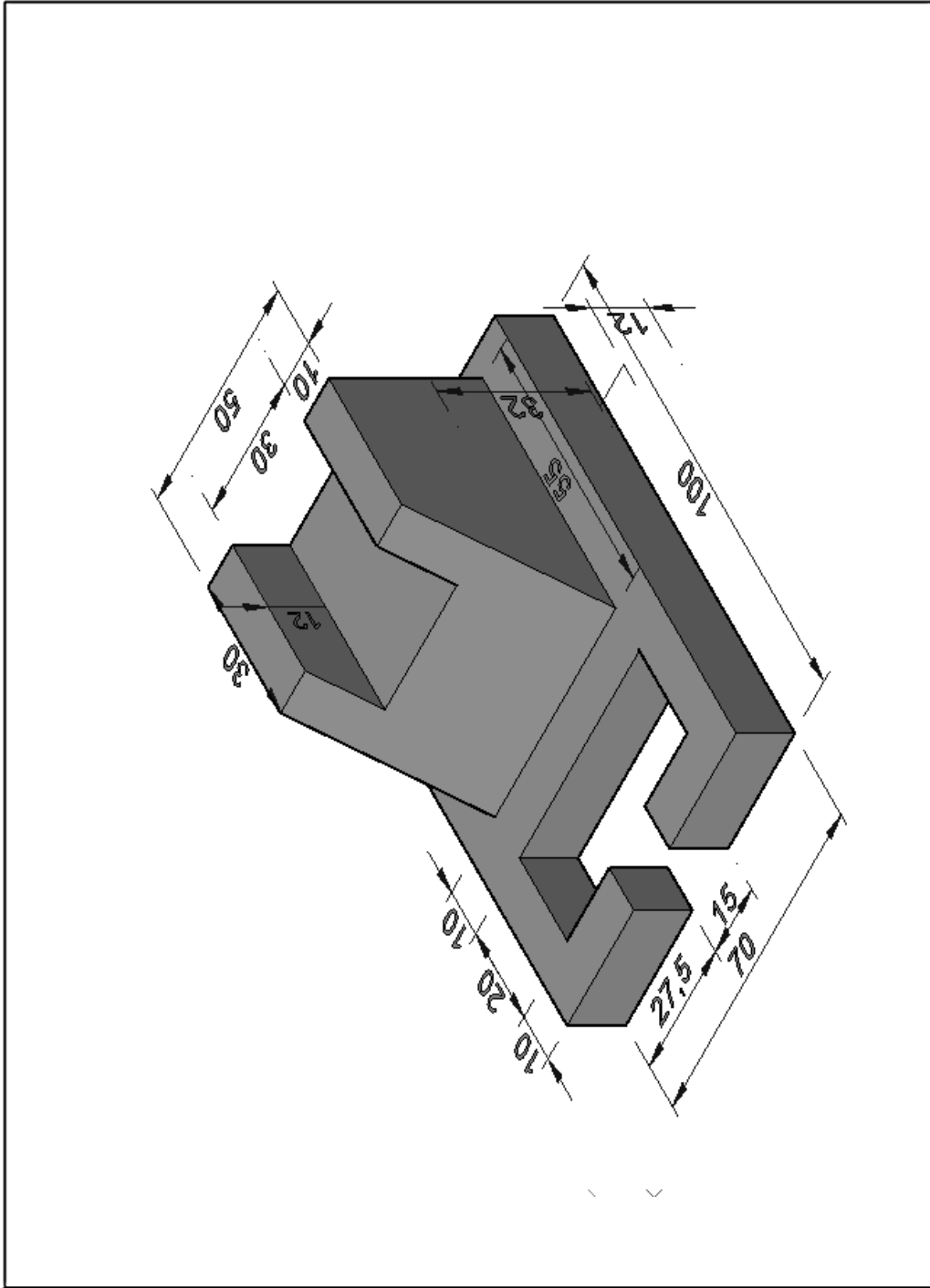
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.21.		REV: FDCR




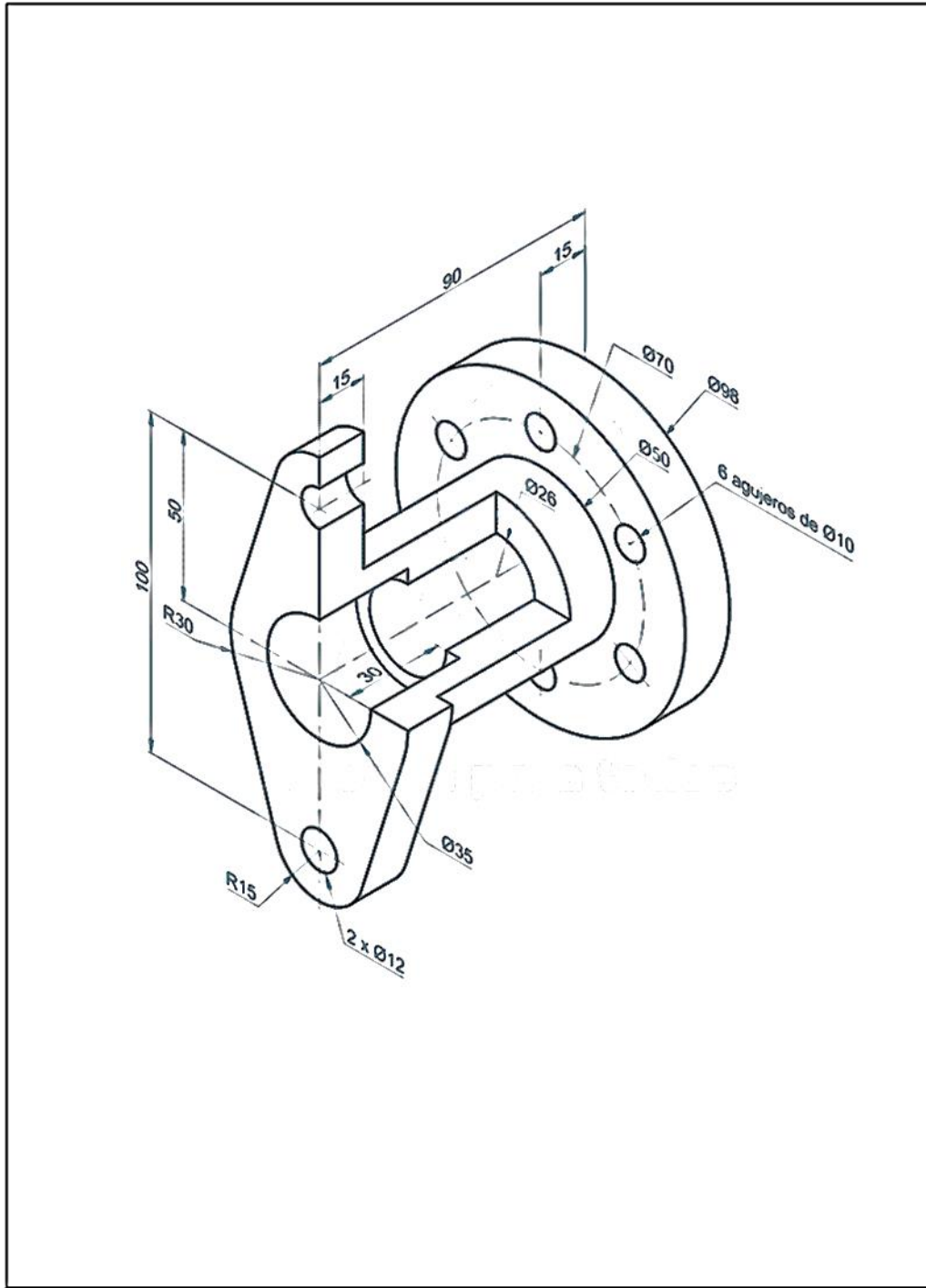
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.22.		REV: FDCR



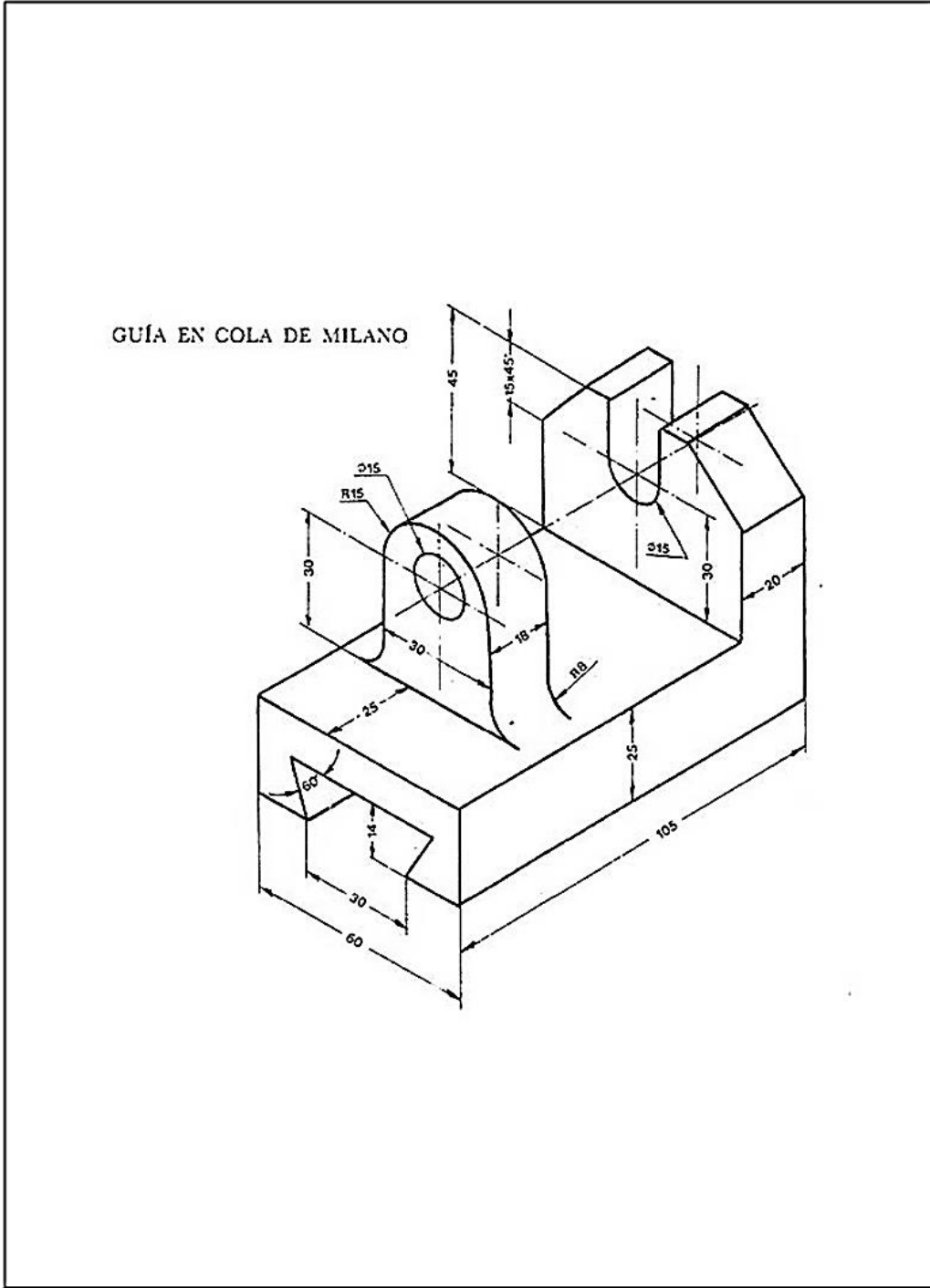
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.23.		REV: FDCR



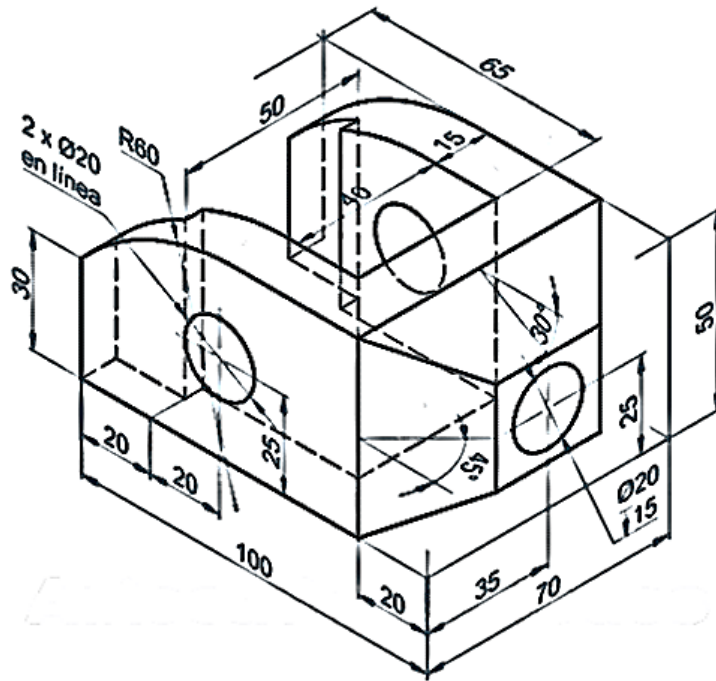
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm			REV: FDCR
	EJERCICIO 4.24.		




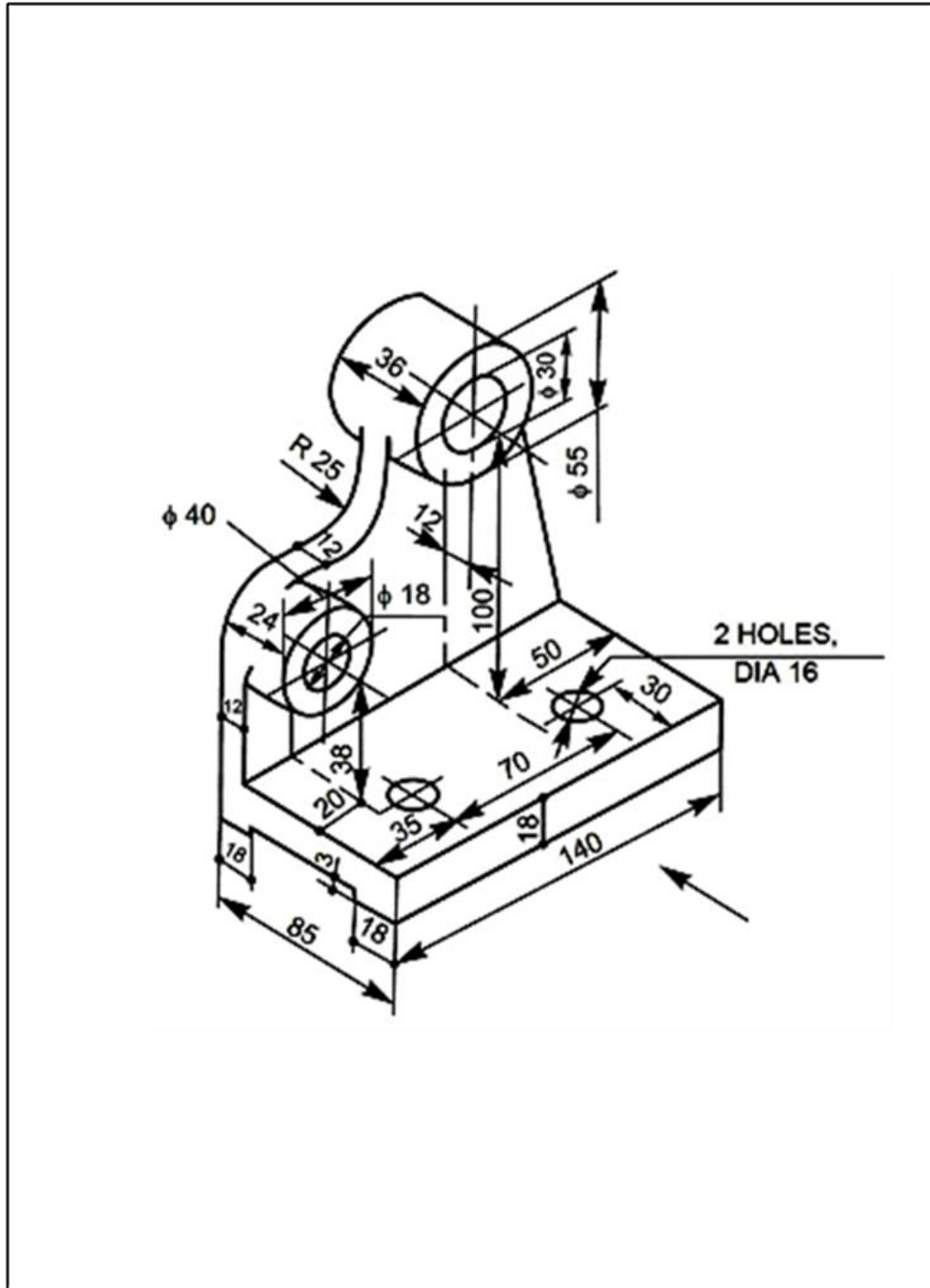
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.25.		REV: FDCR
			

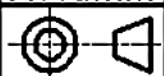


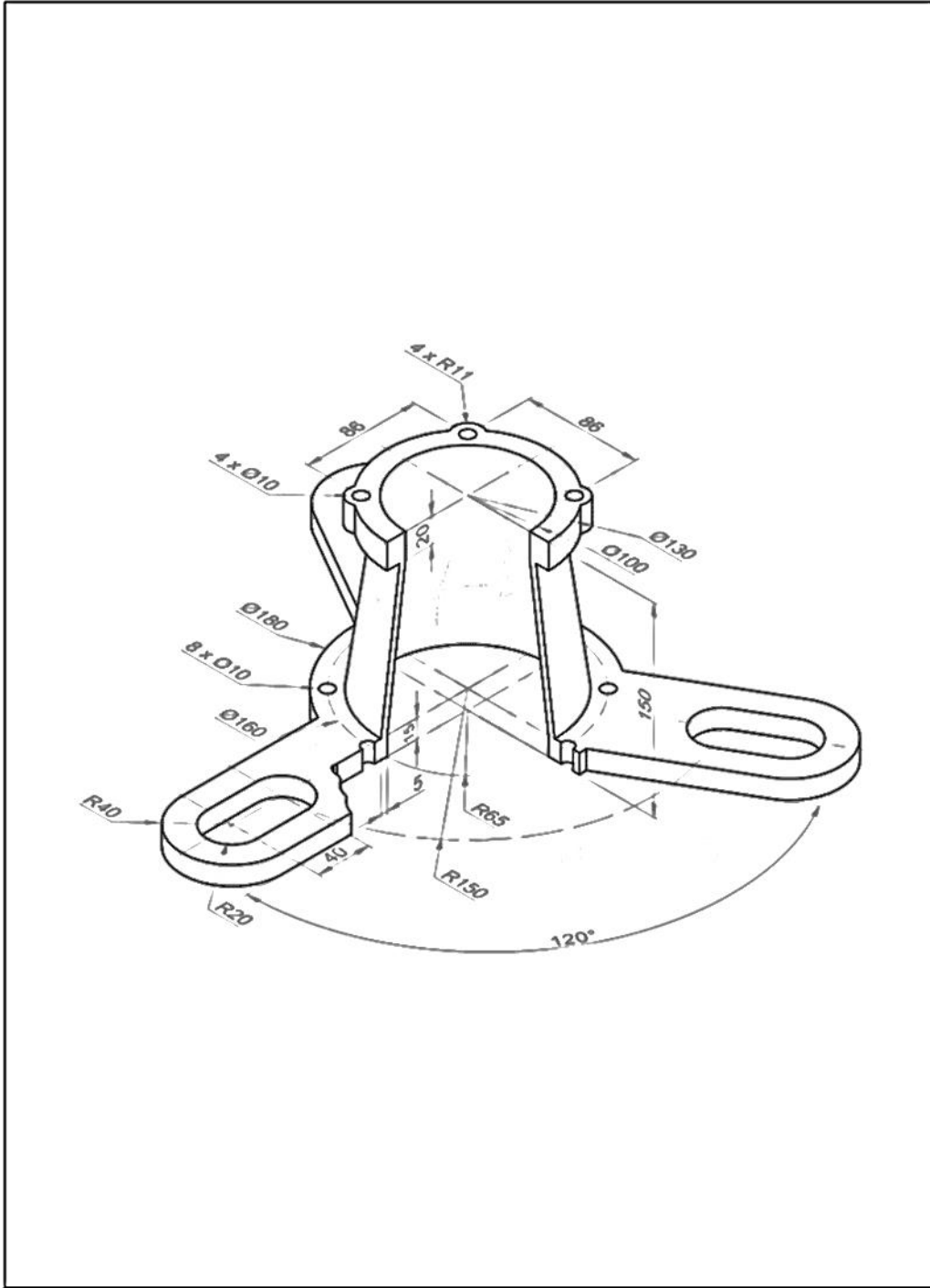
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.26.		REV: FDCR




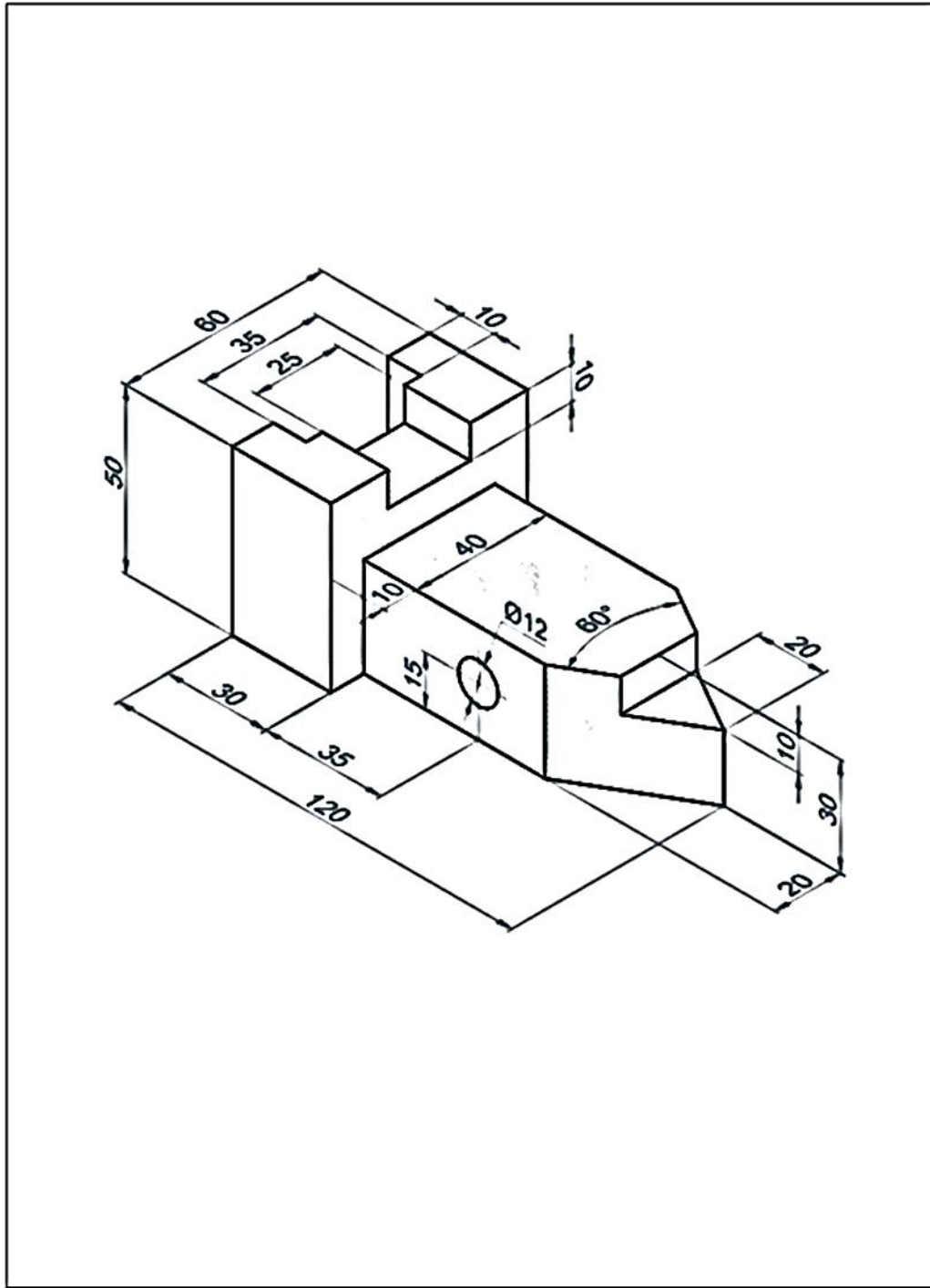
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.27.		REV: FDCR
			



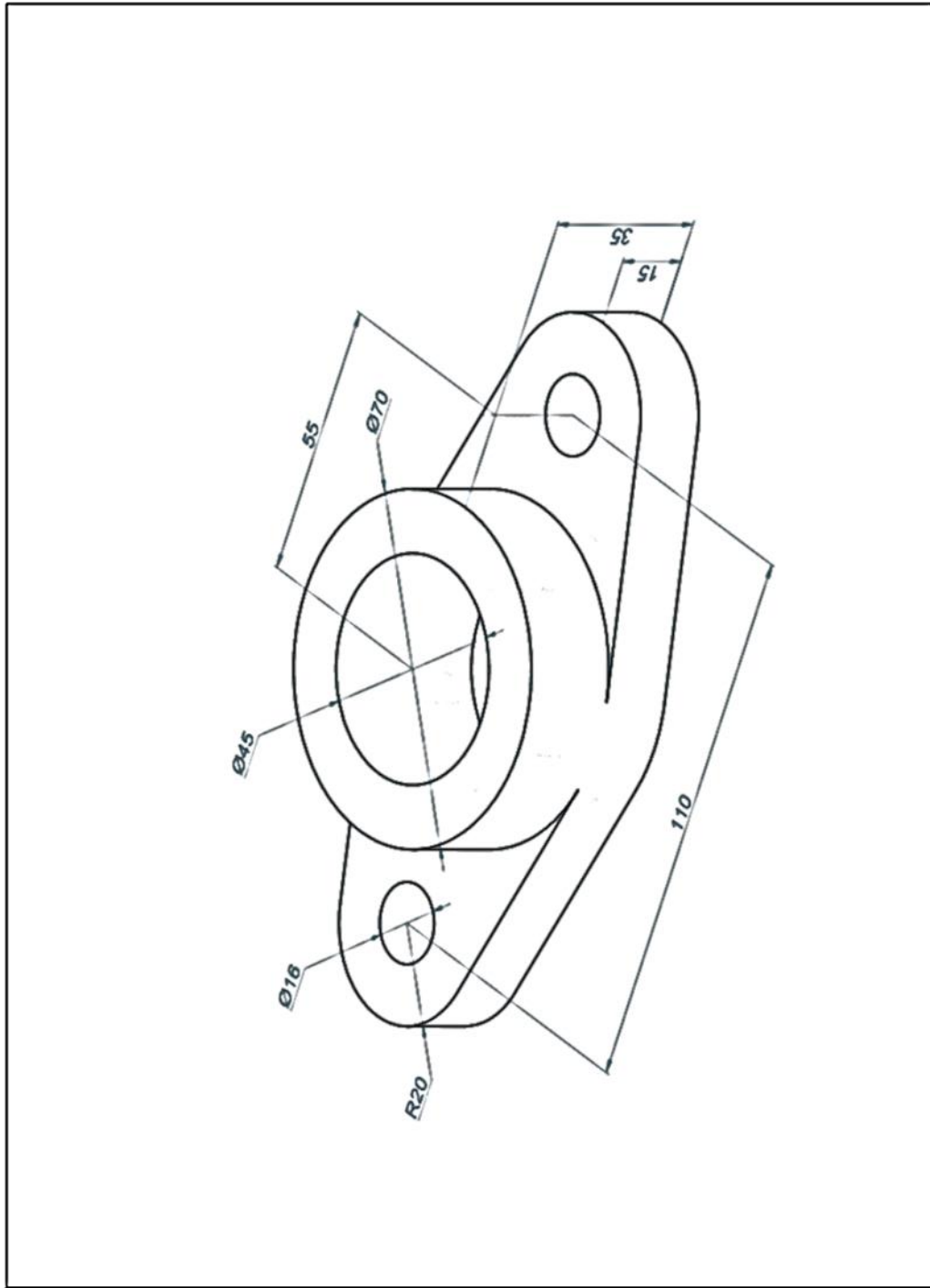
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.28.		REV: FDCR
			

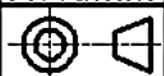


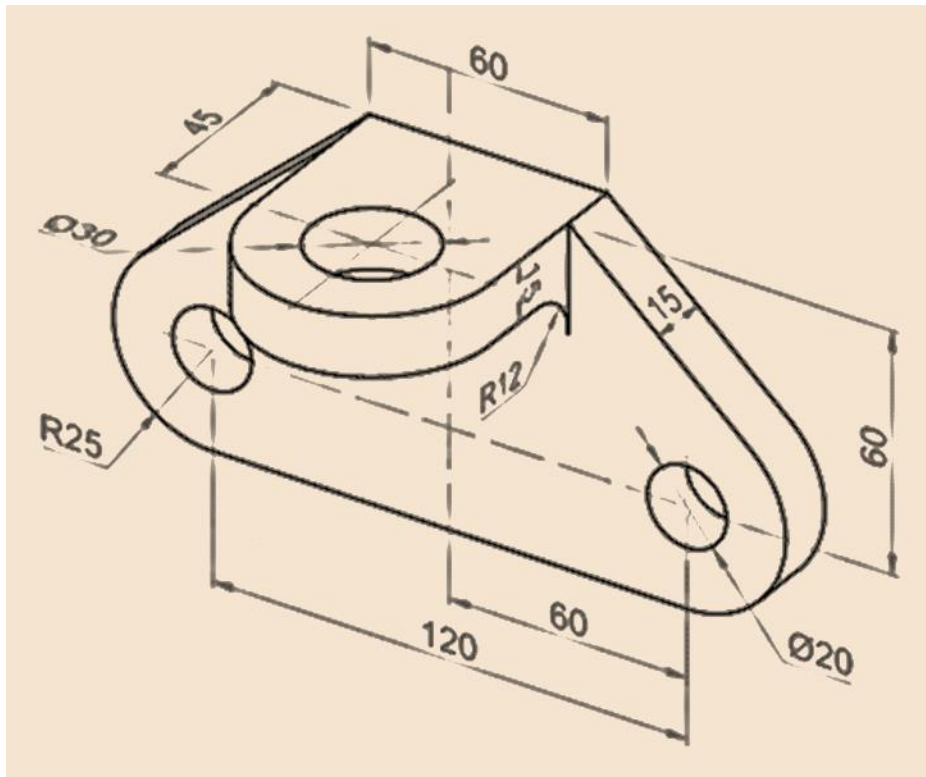
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.29.		REV: FDCR
			




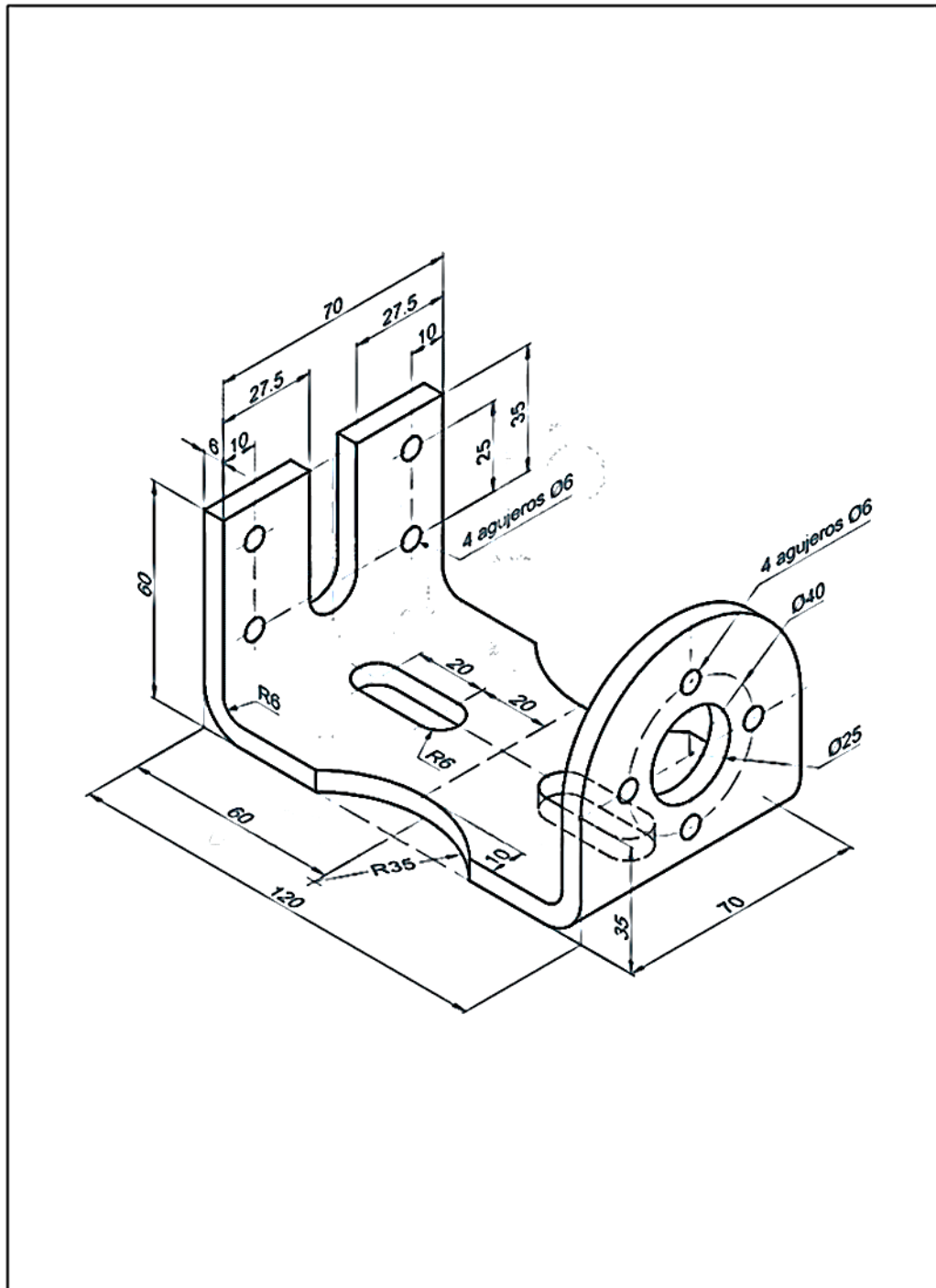
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.30.		REV: FDCR

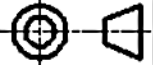


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.31.		REV: FDCR
			



ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.32.		REV: FDCR
			

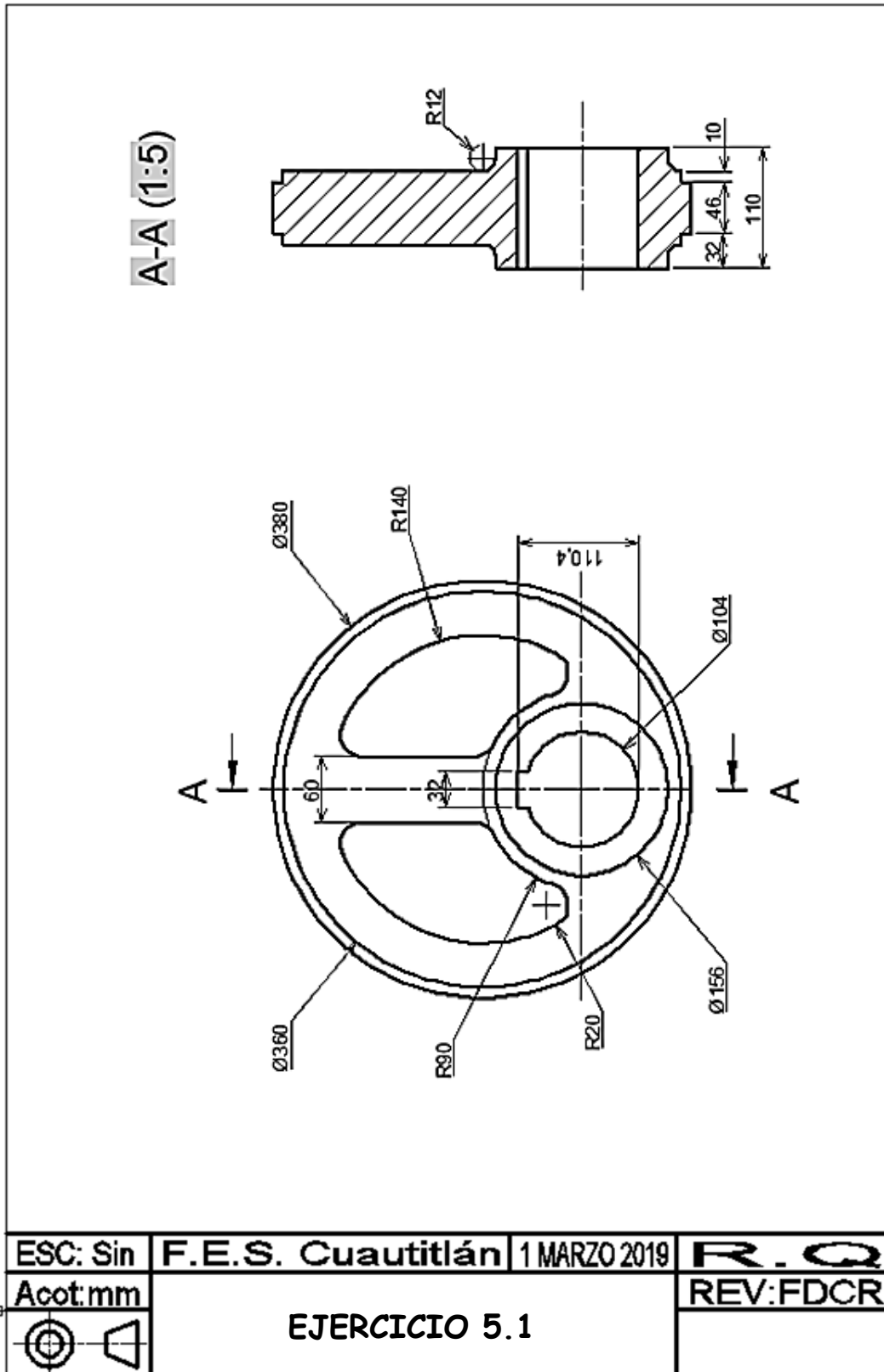


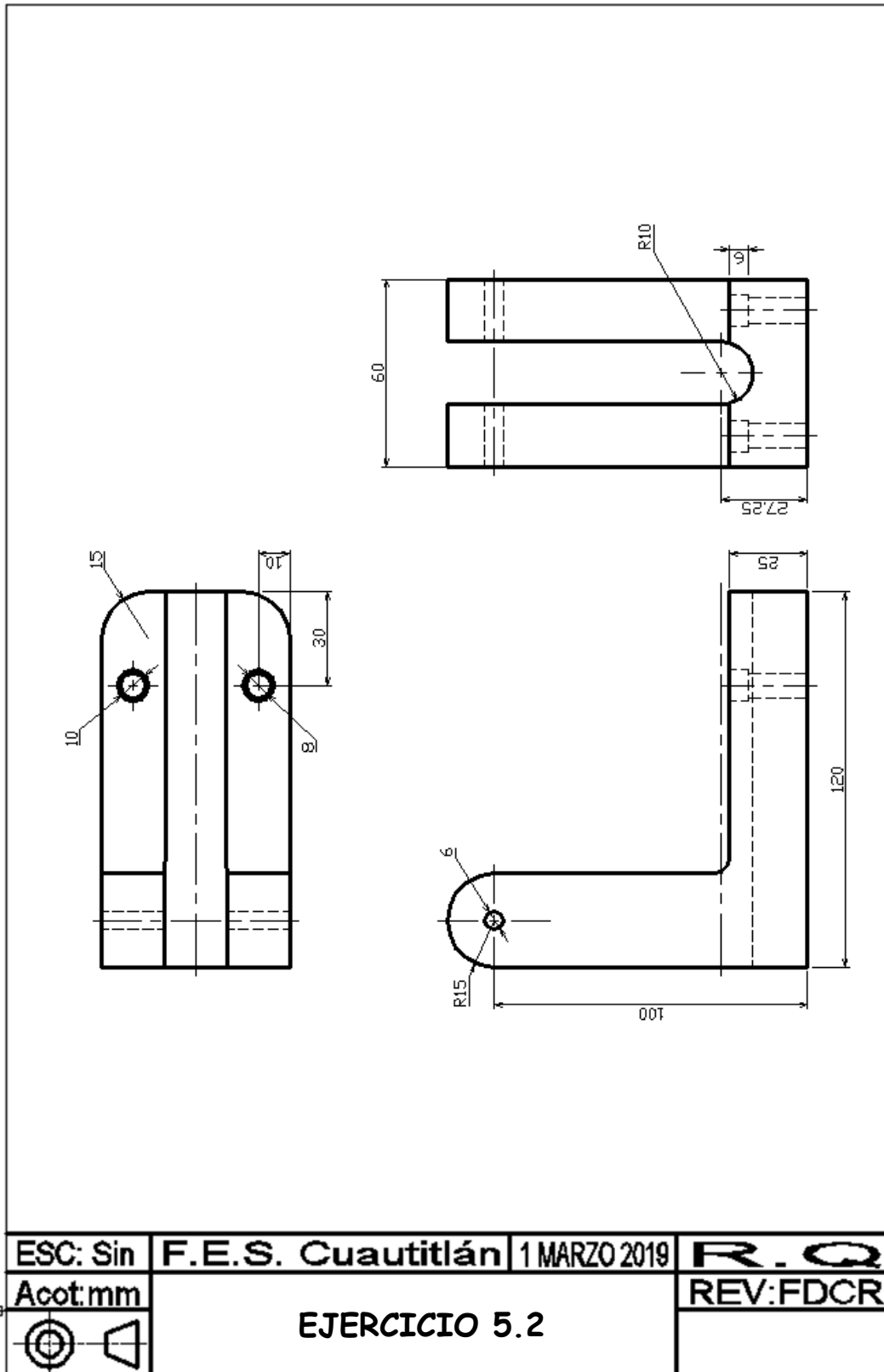
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 4.33.		REV: FDCR
			

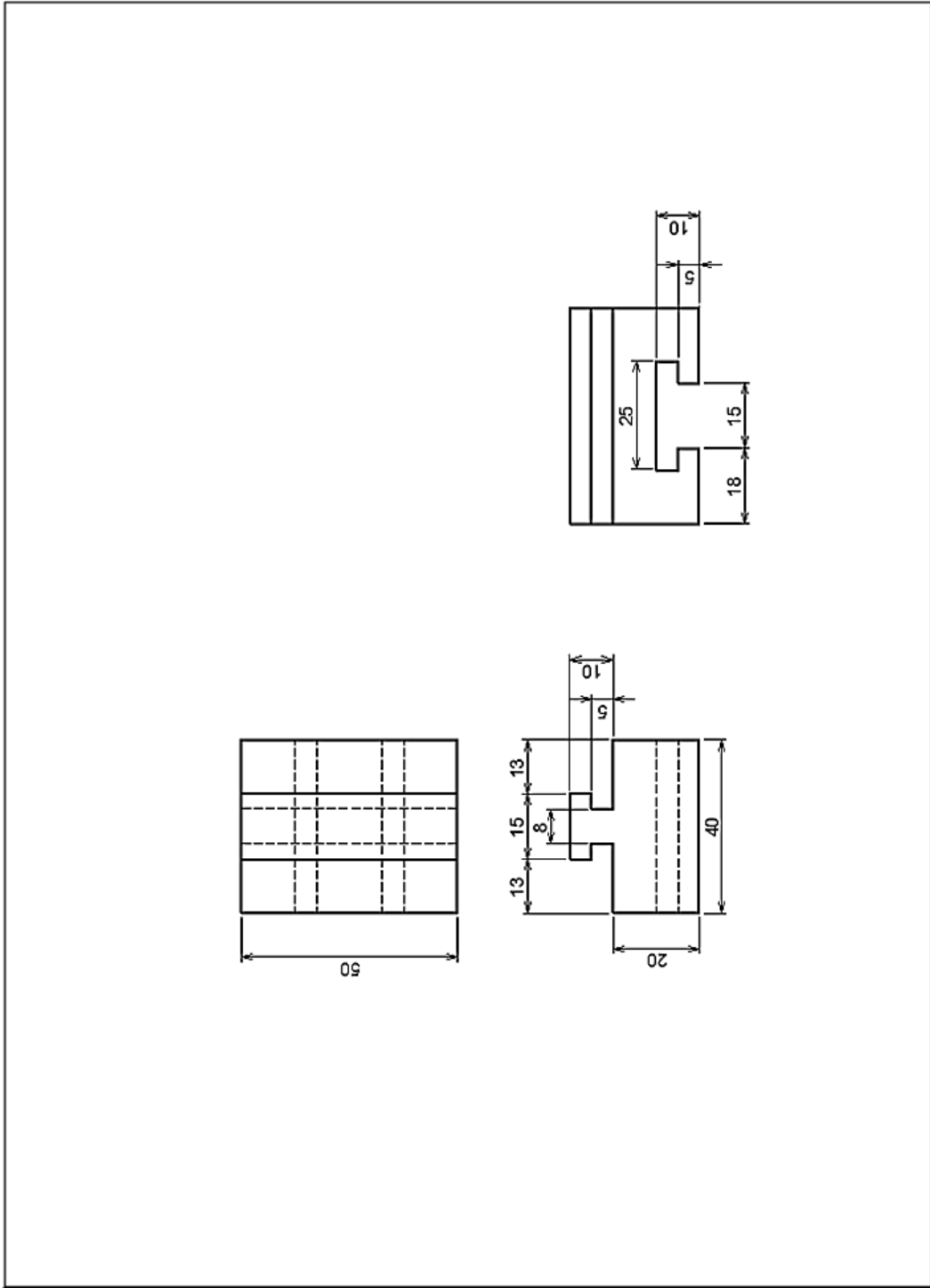
CAPITULO 5

MODELOS 3D

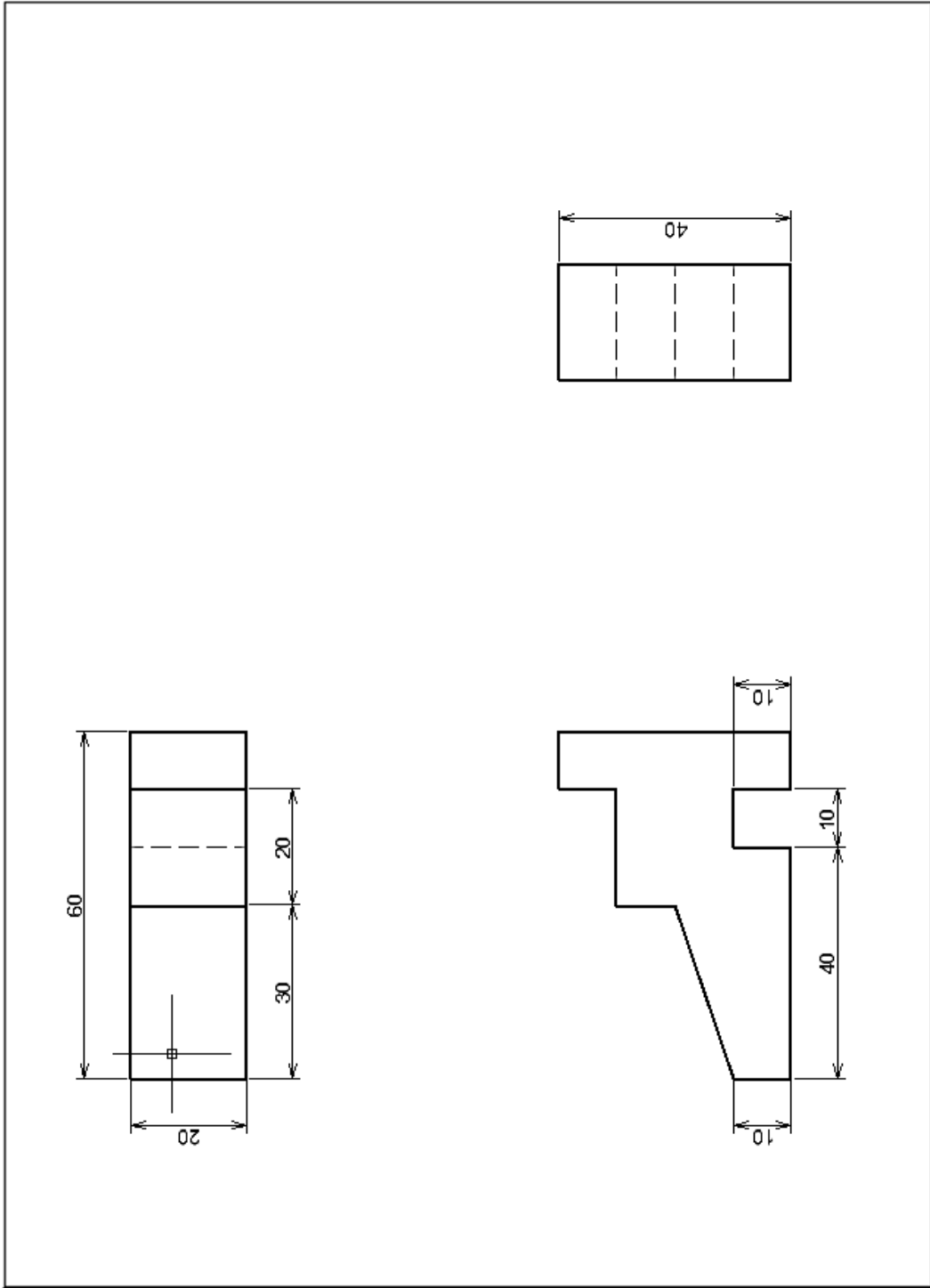
Obtenga el modelo 3D, así como las vistas ortogonales en el sistema Americano para las piezas que se muestran a continuación:



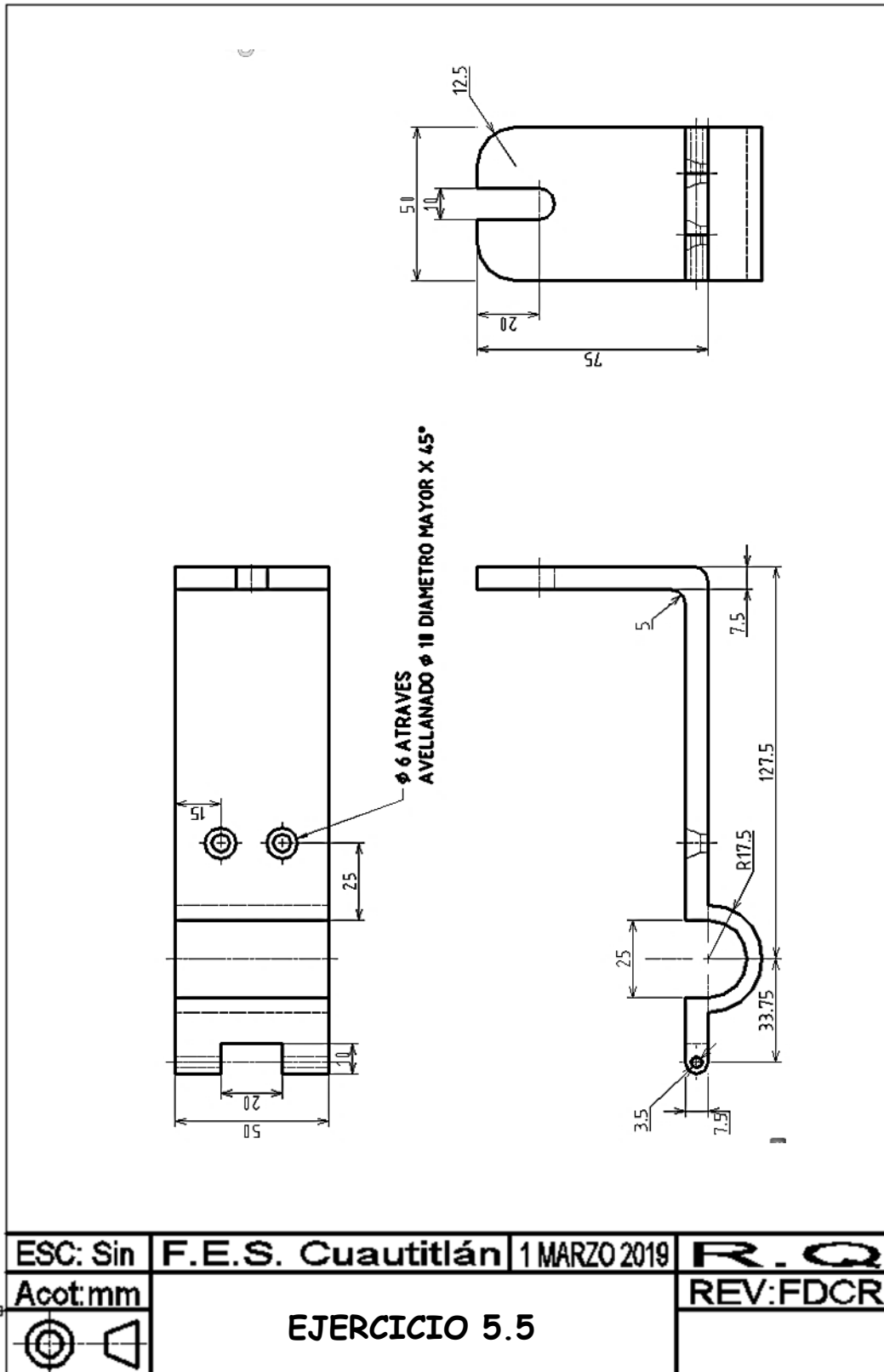


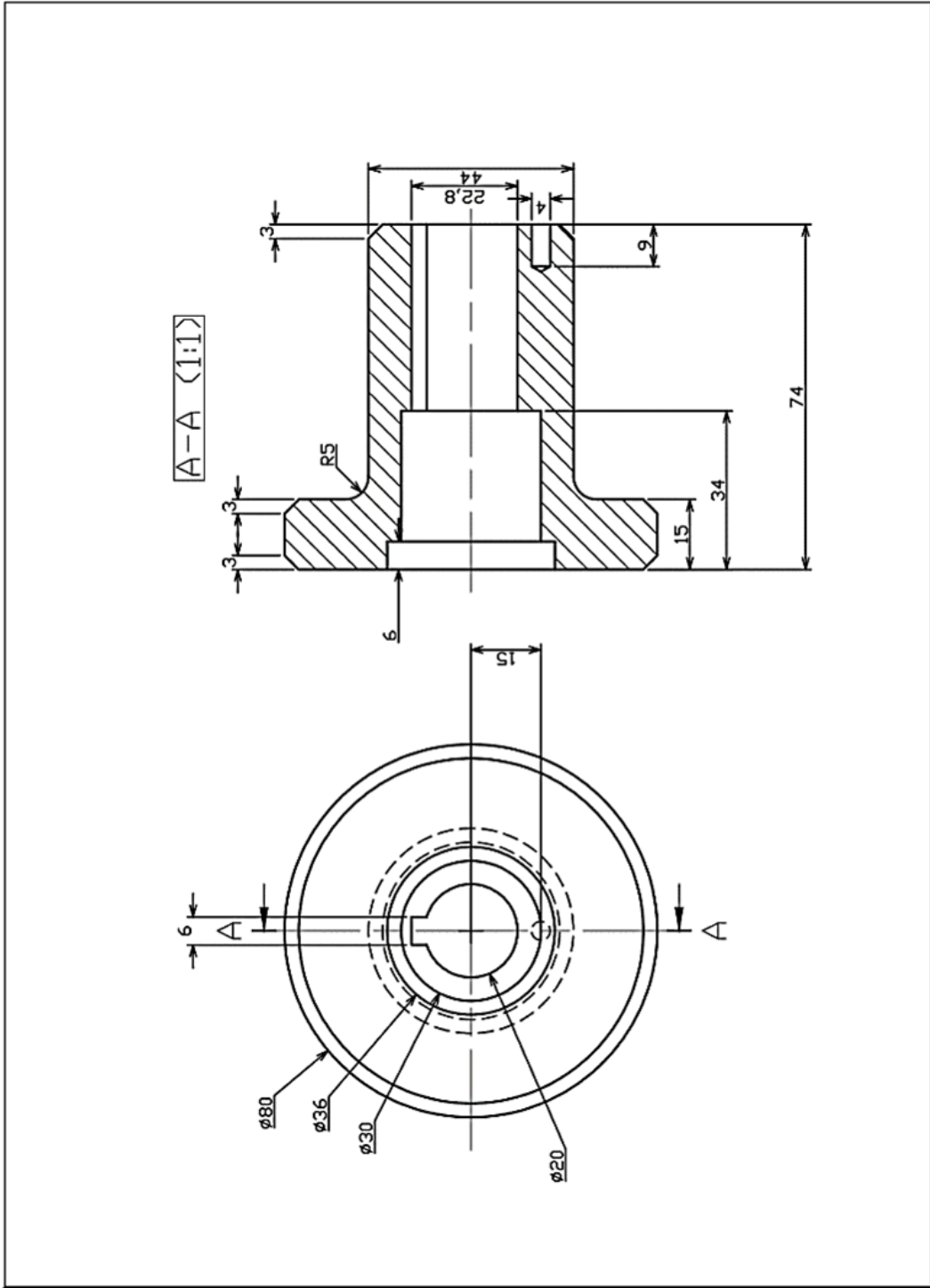


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.3		REV: FDCR

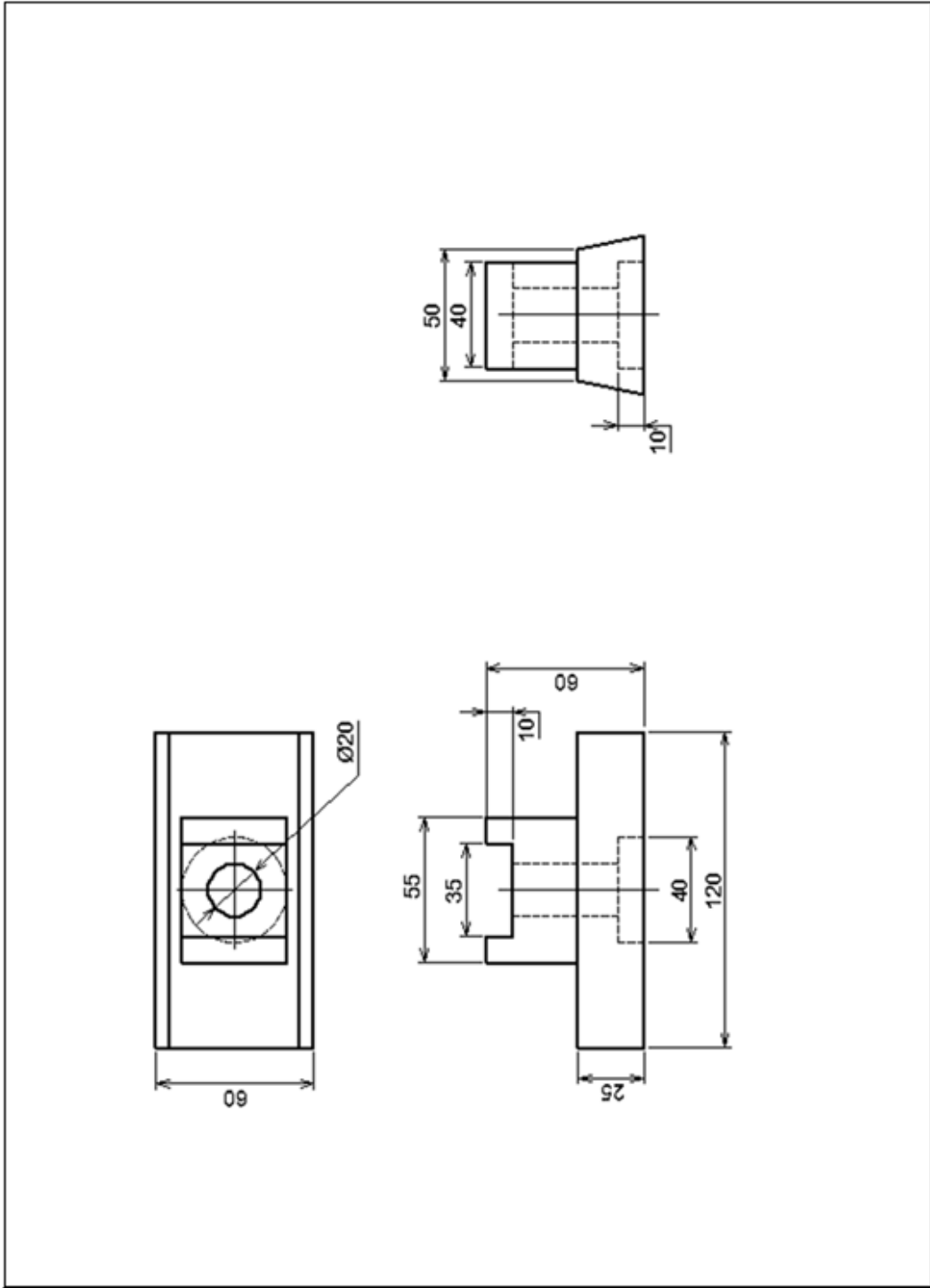


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.4		REV: FDCR

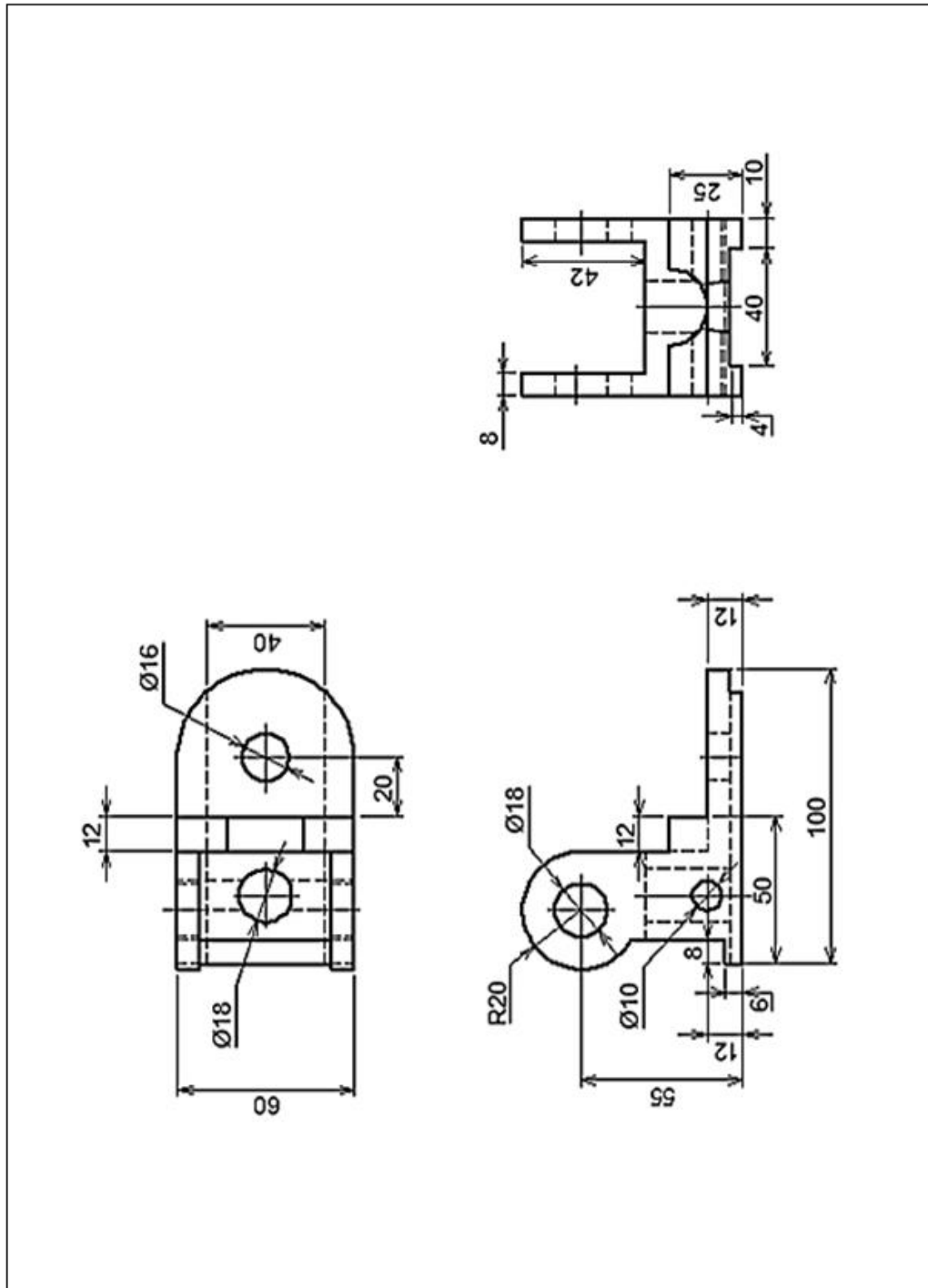




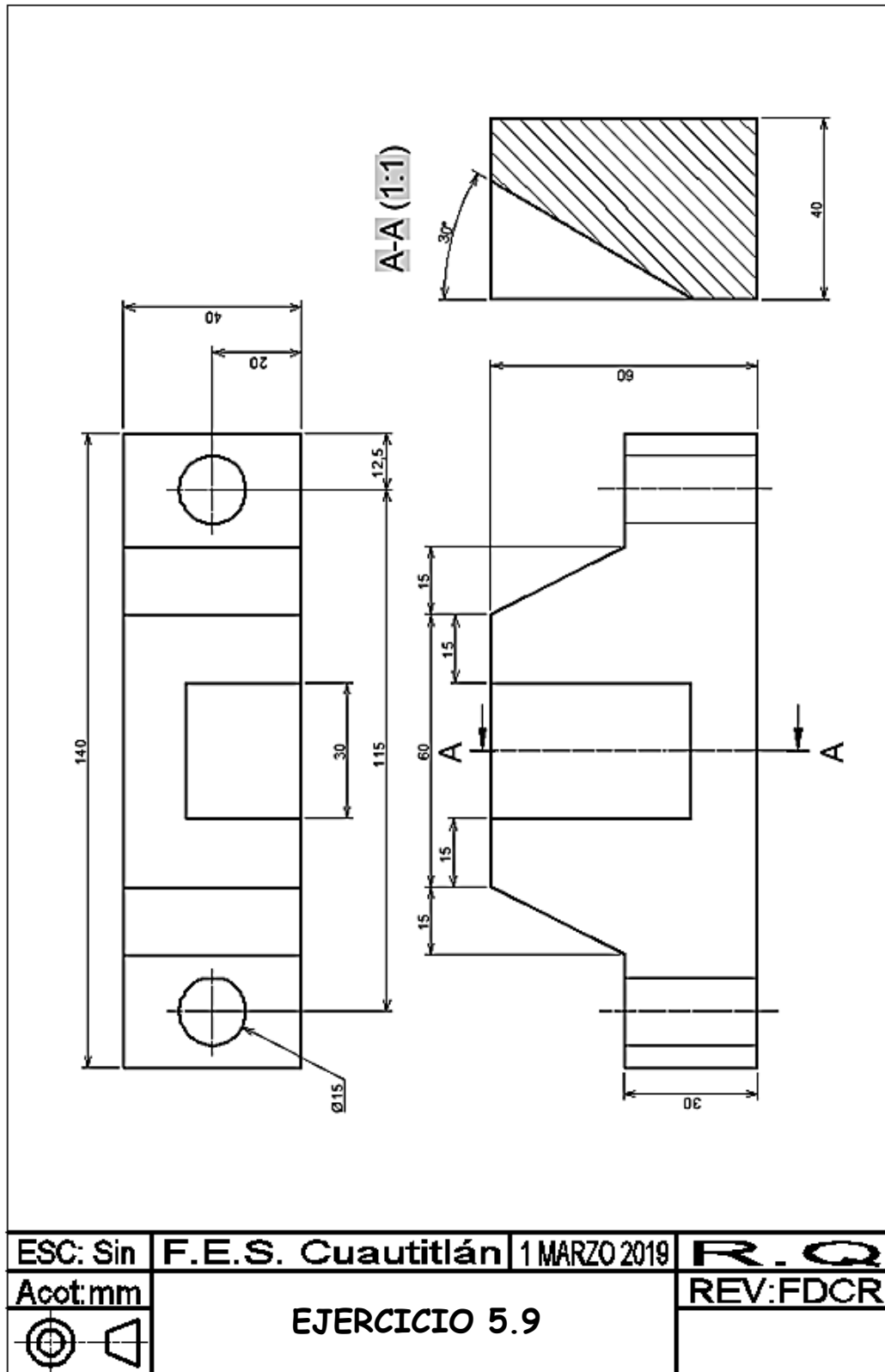
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.6		REV: FDCR

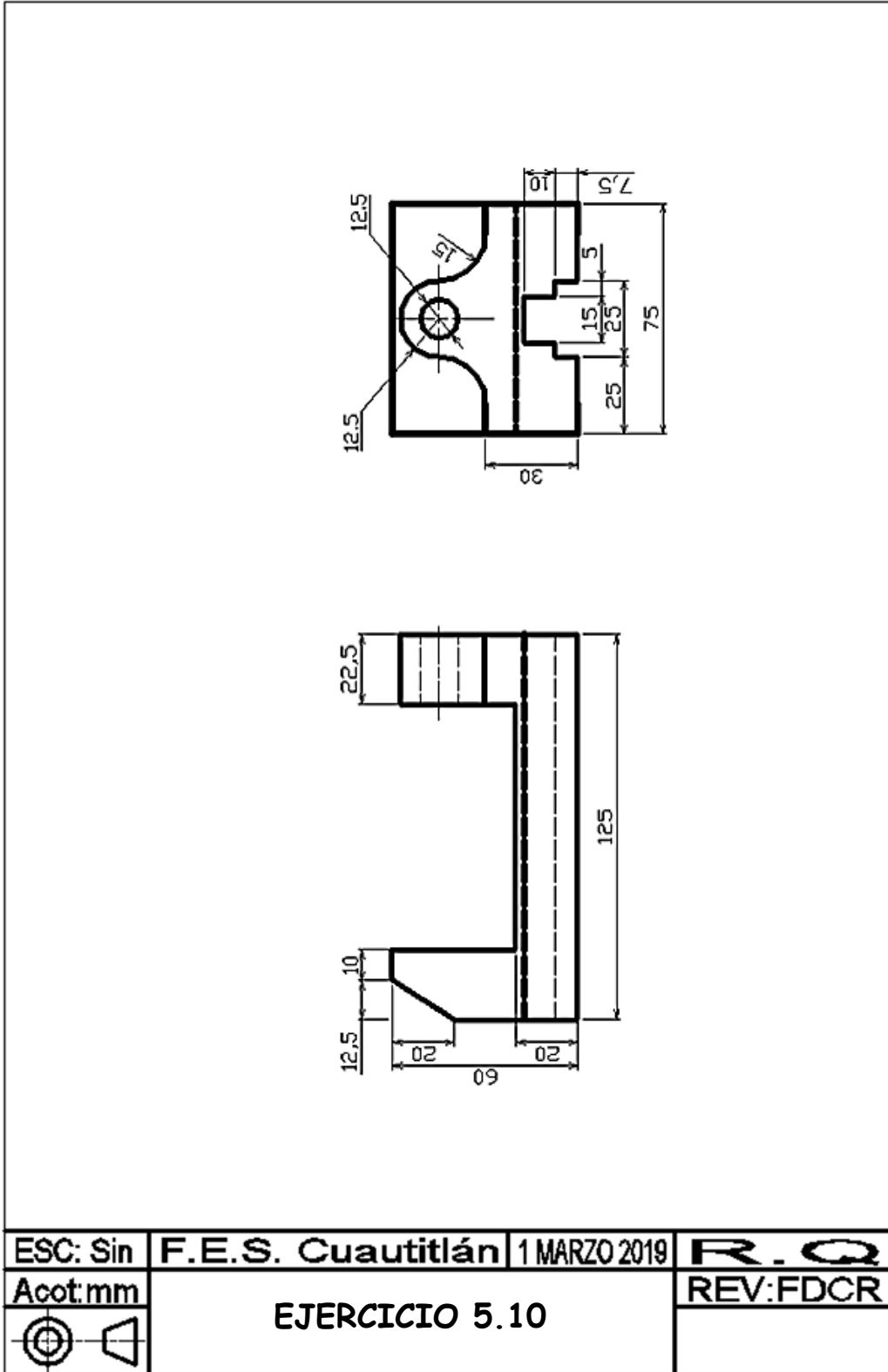


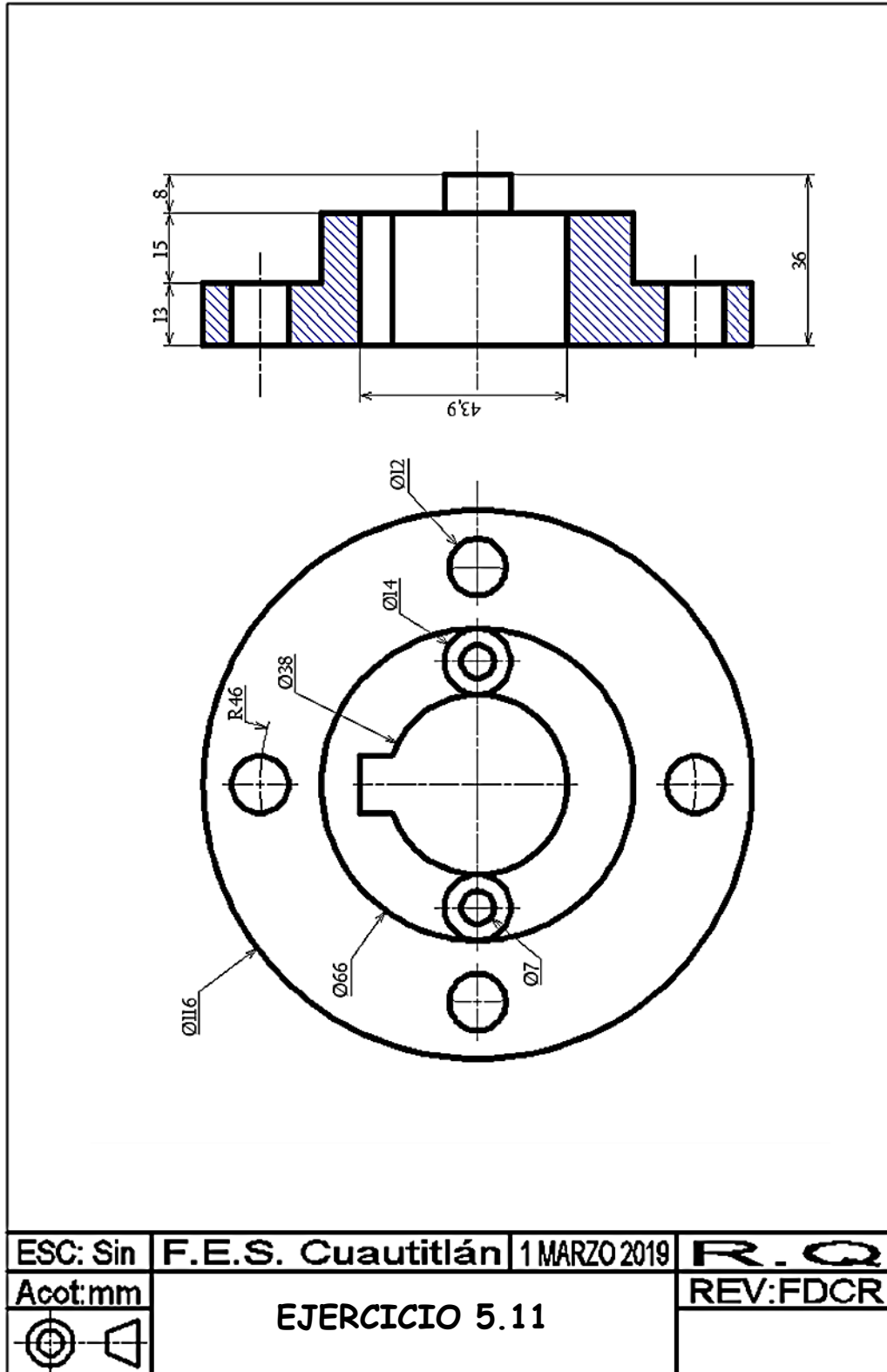
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.7		REV: FDCR

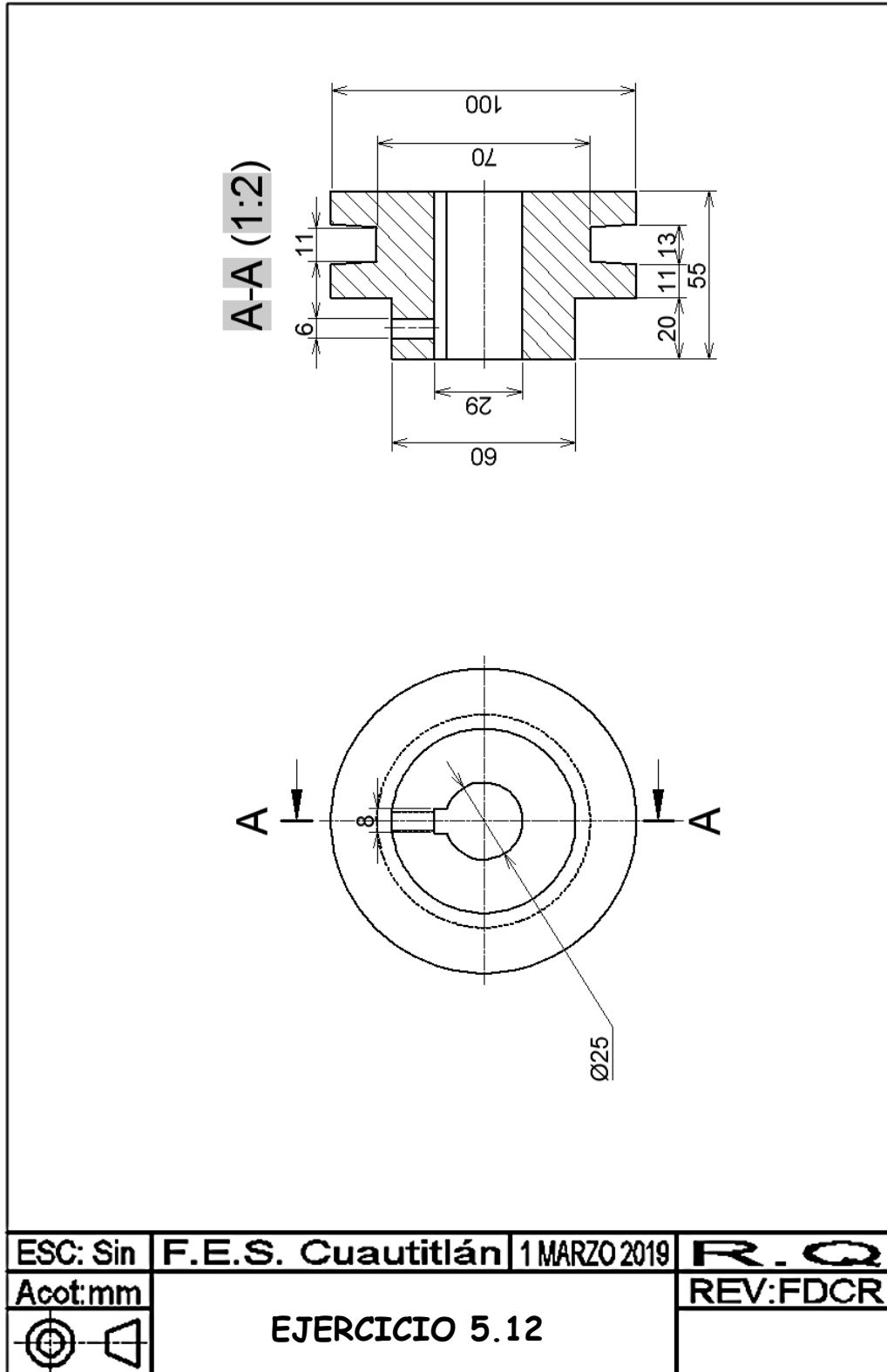


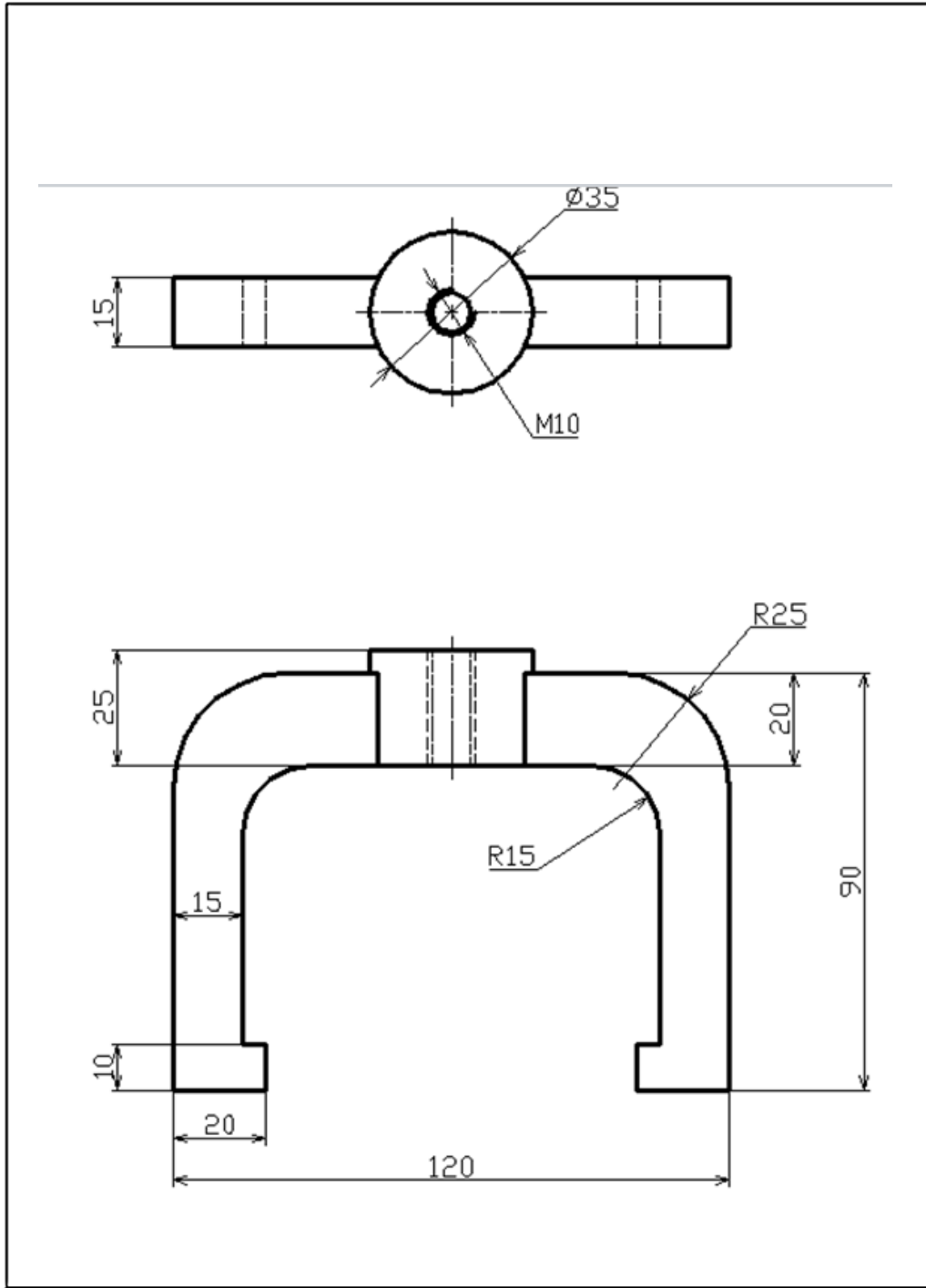
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.8		REV: FDCR

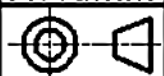


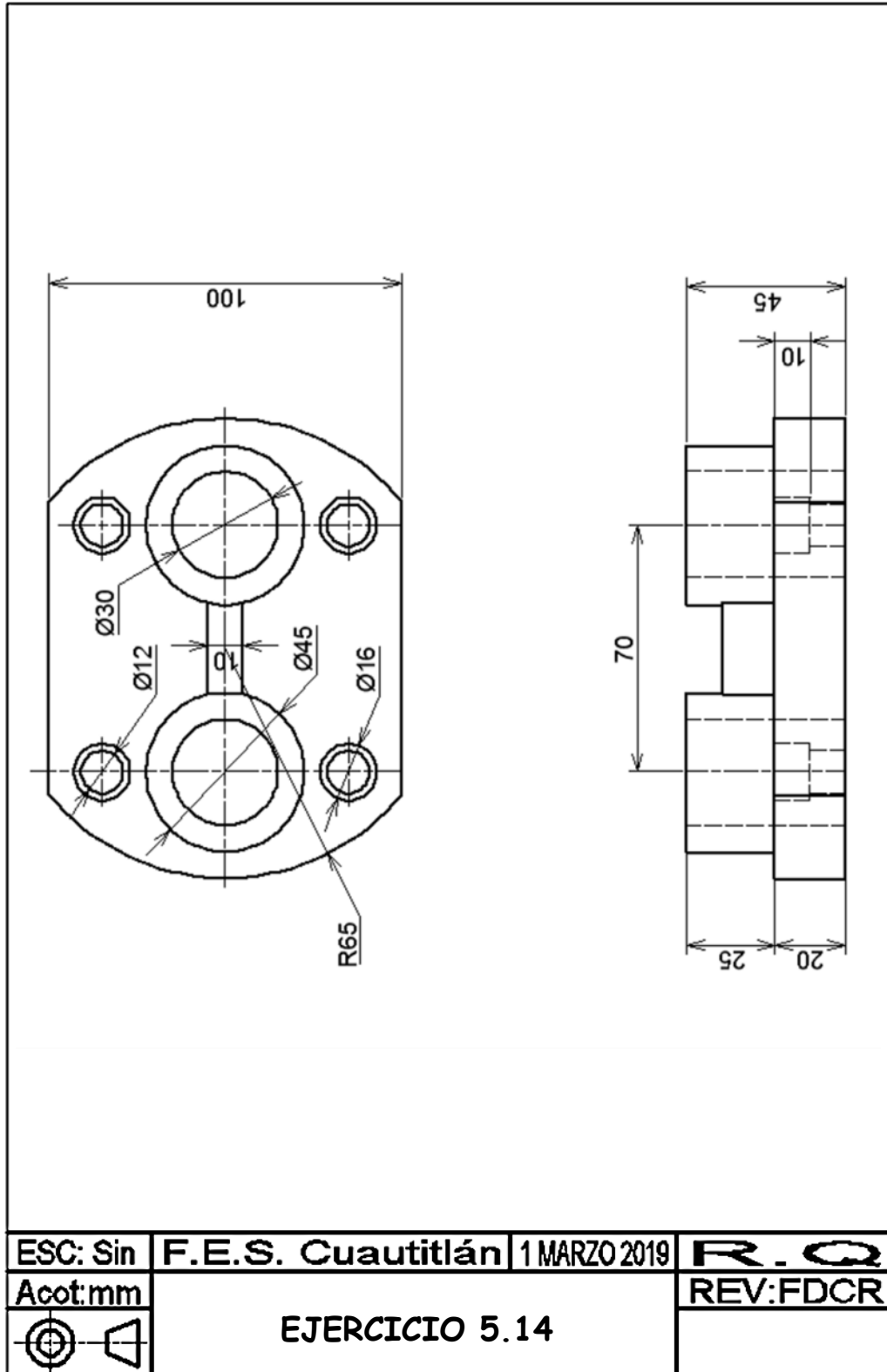


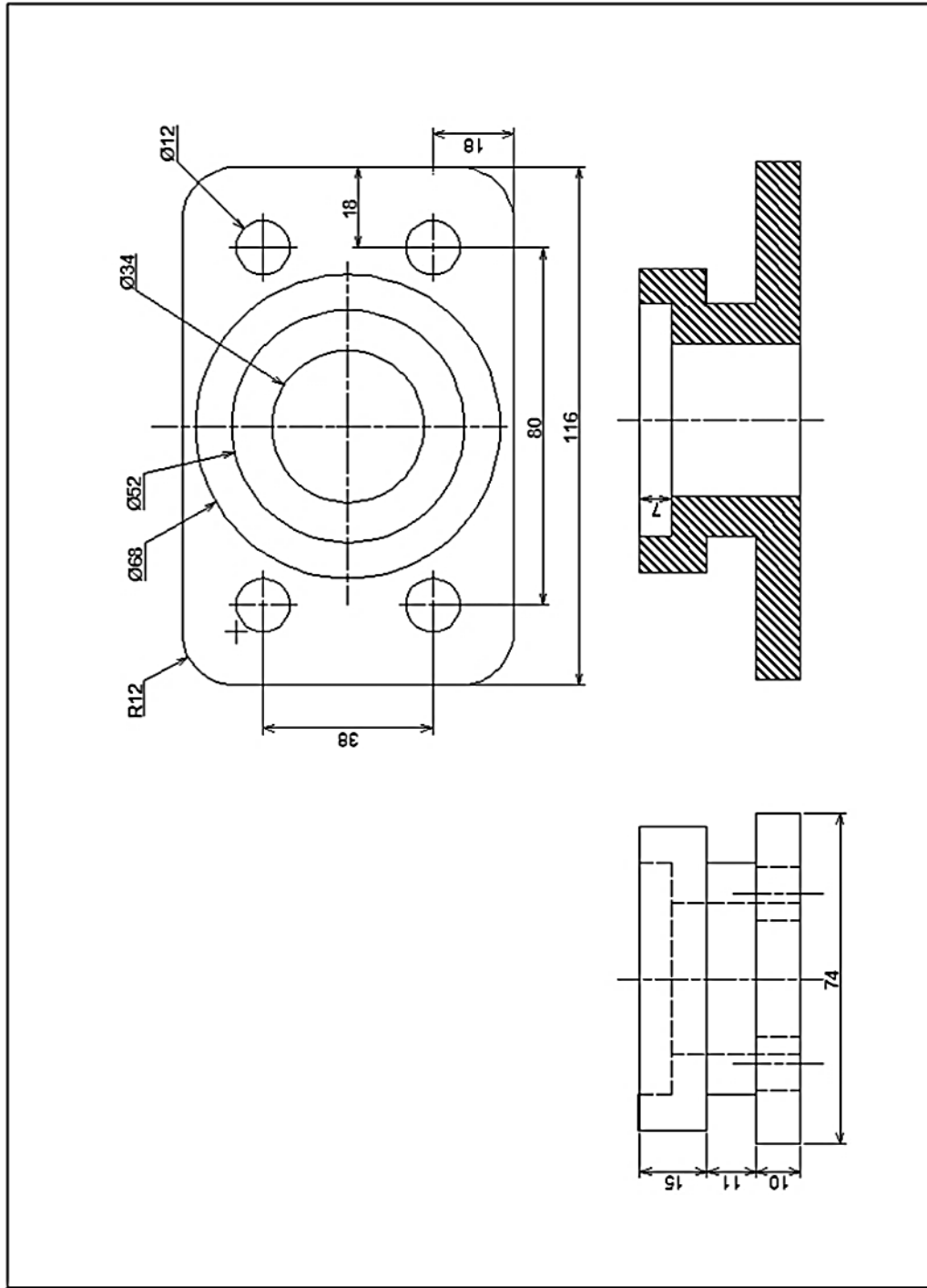




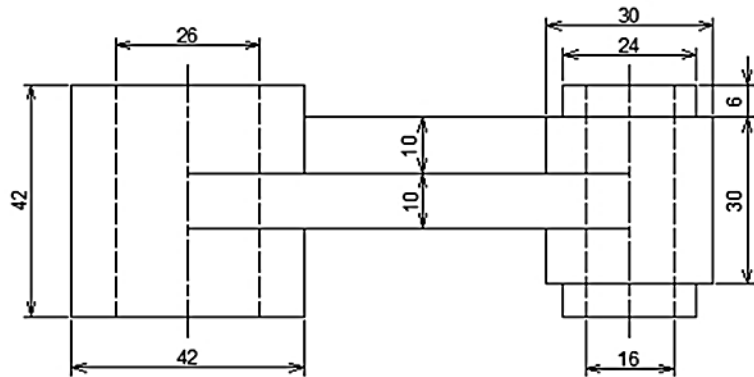
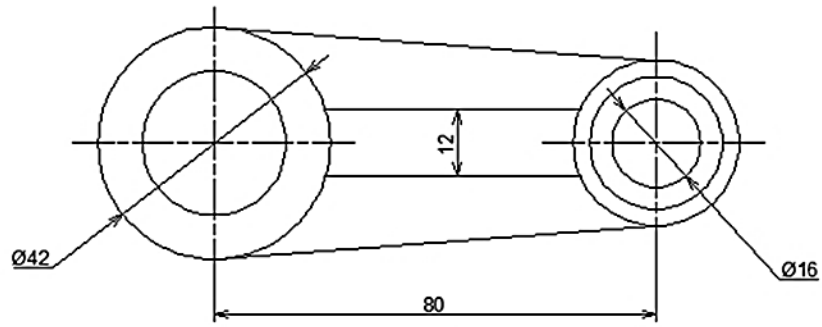



ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.13		REV: FDCR
			

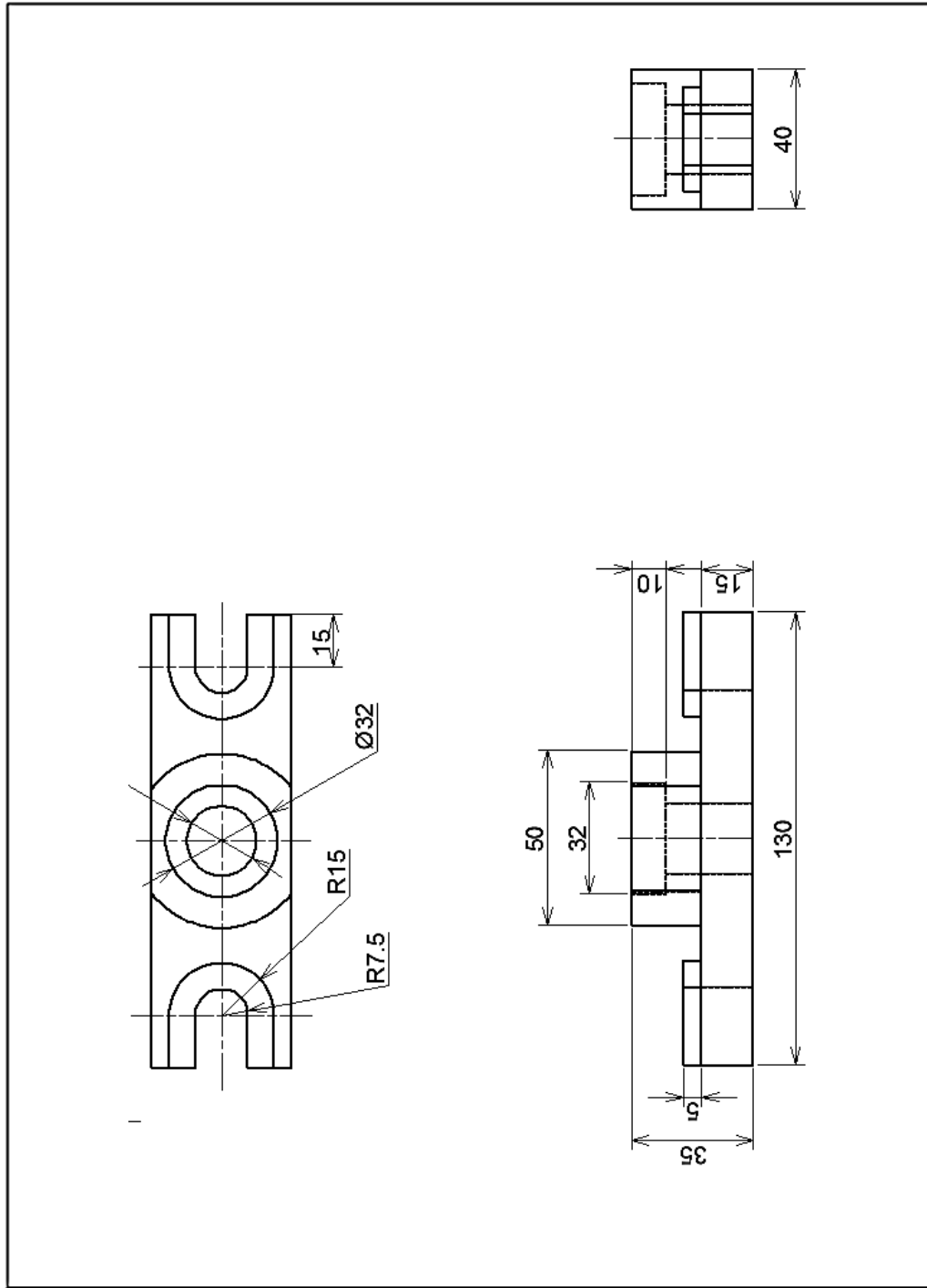




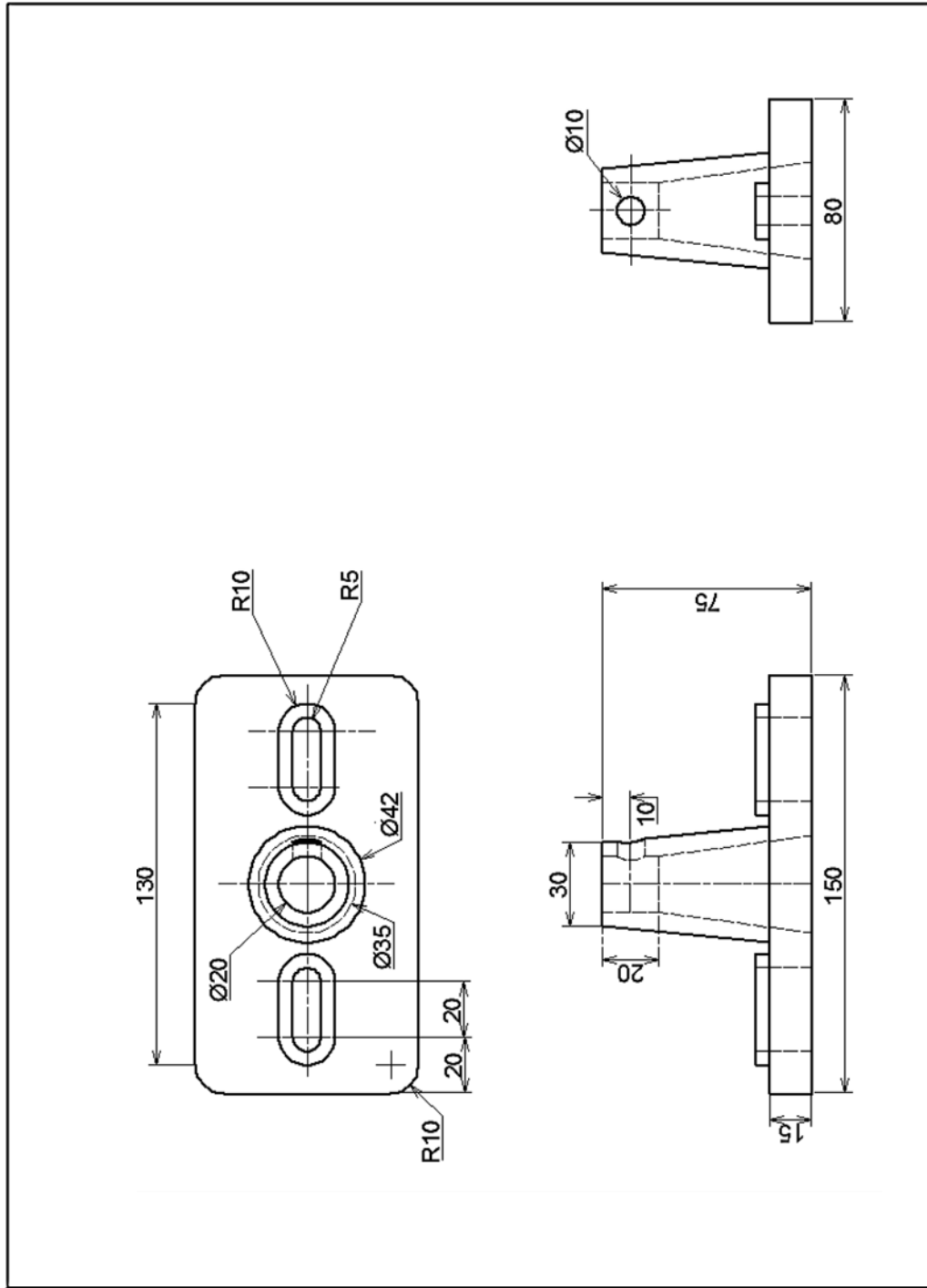
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.15		REV: FDCR



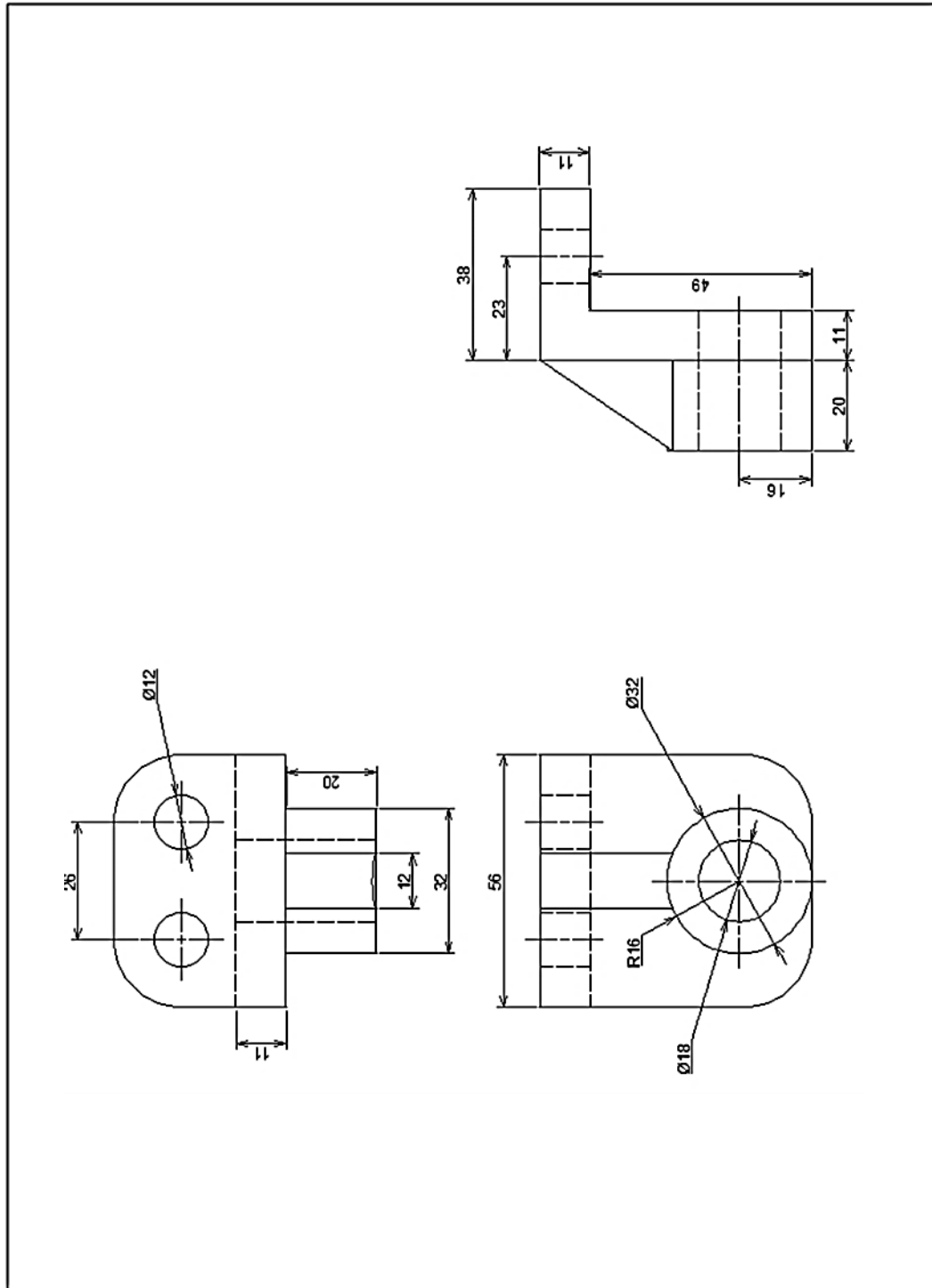
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.16		REV: FDCR
			



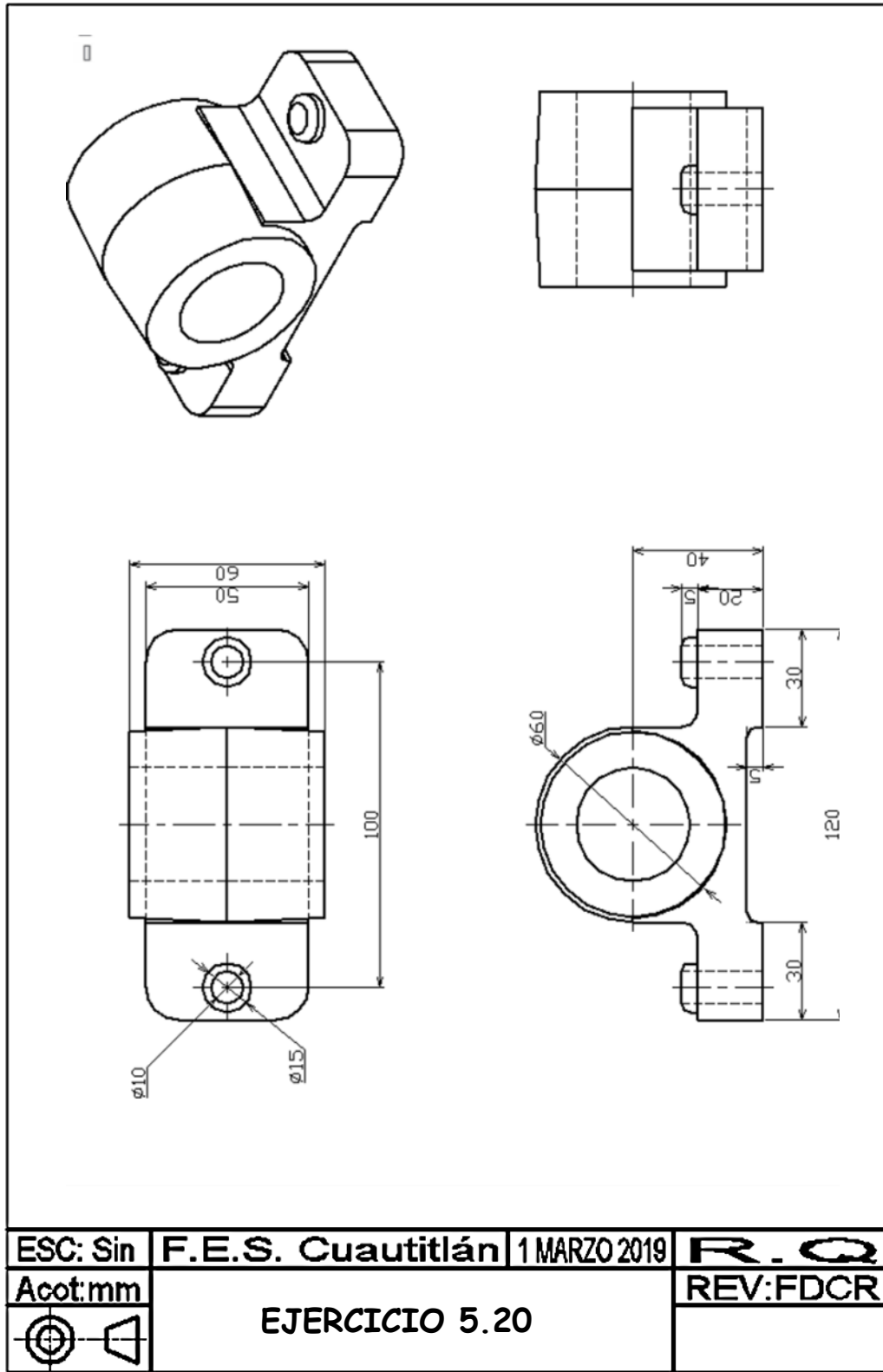
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.17		REV: FDCR

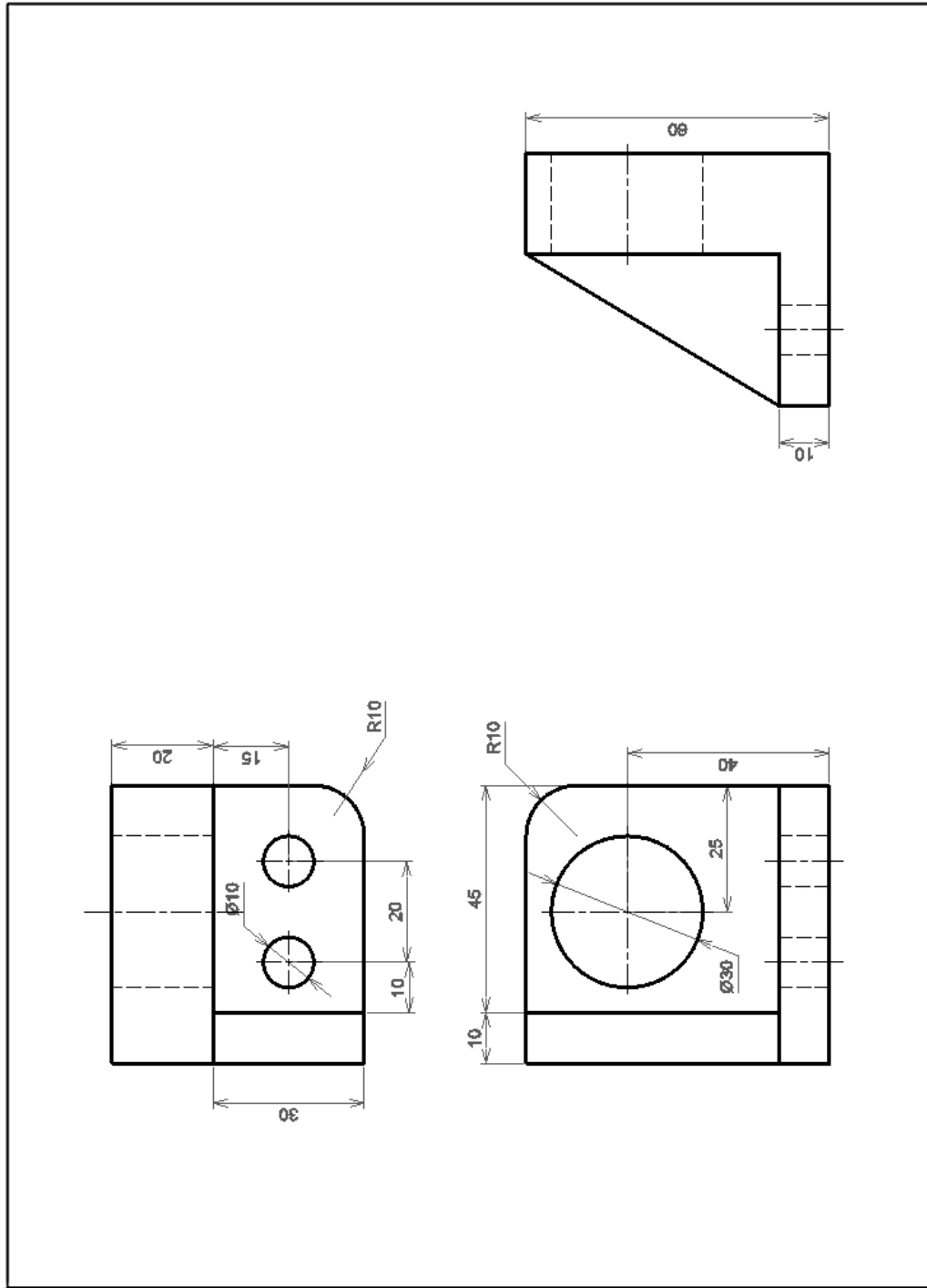


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.18		REV: FDCR

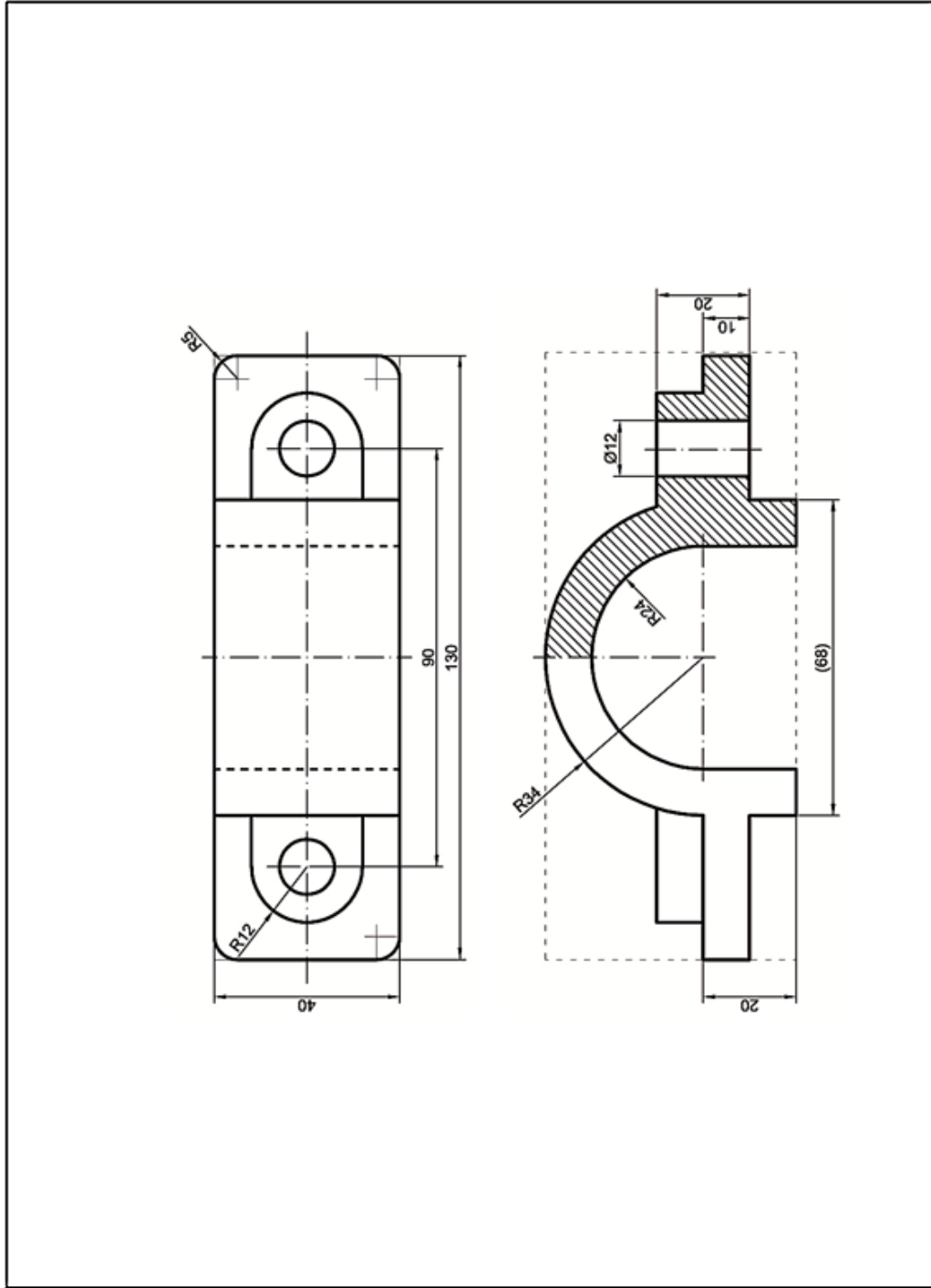


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.19		REV: FDCR

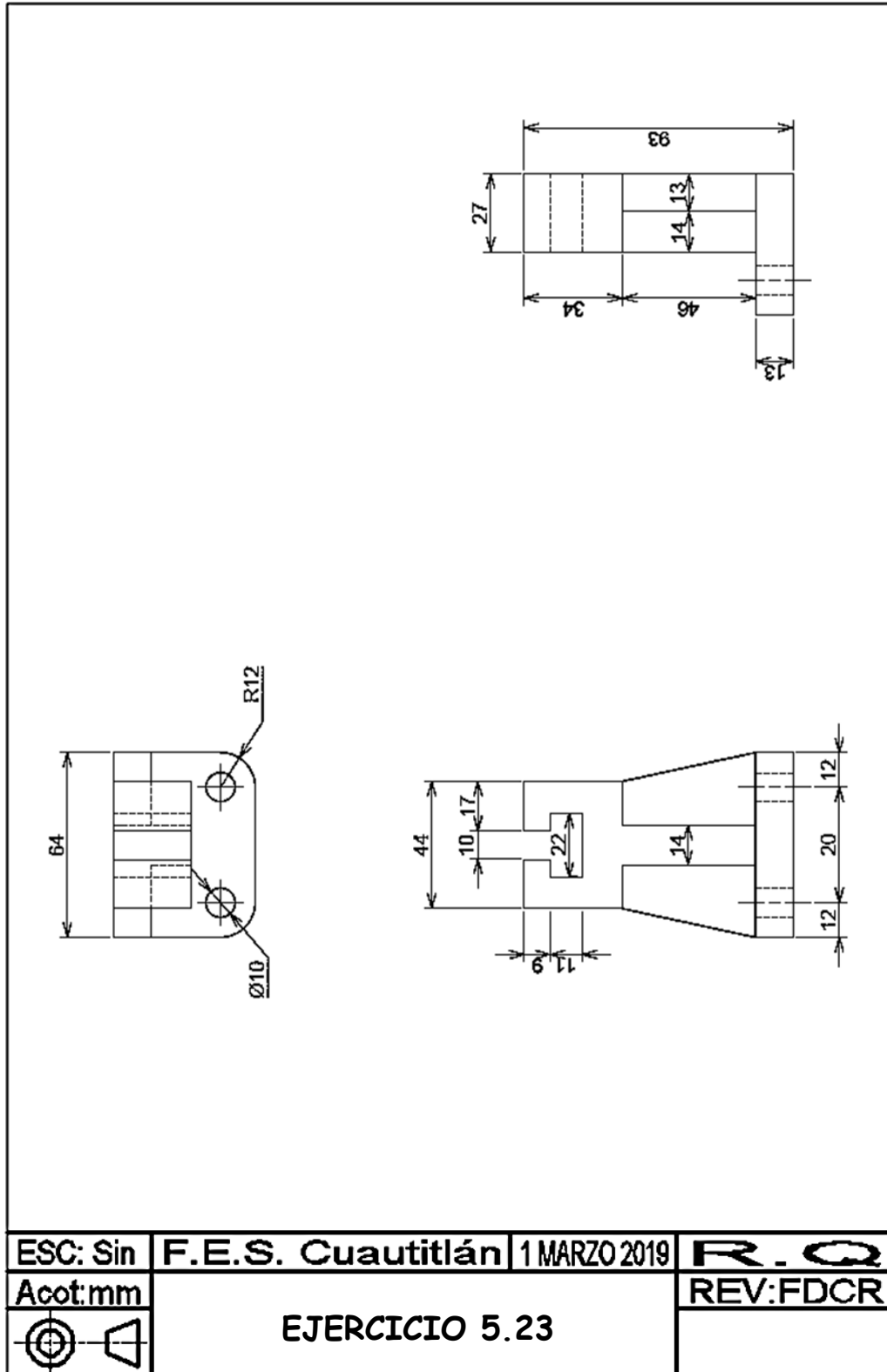


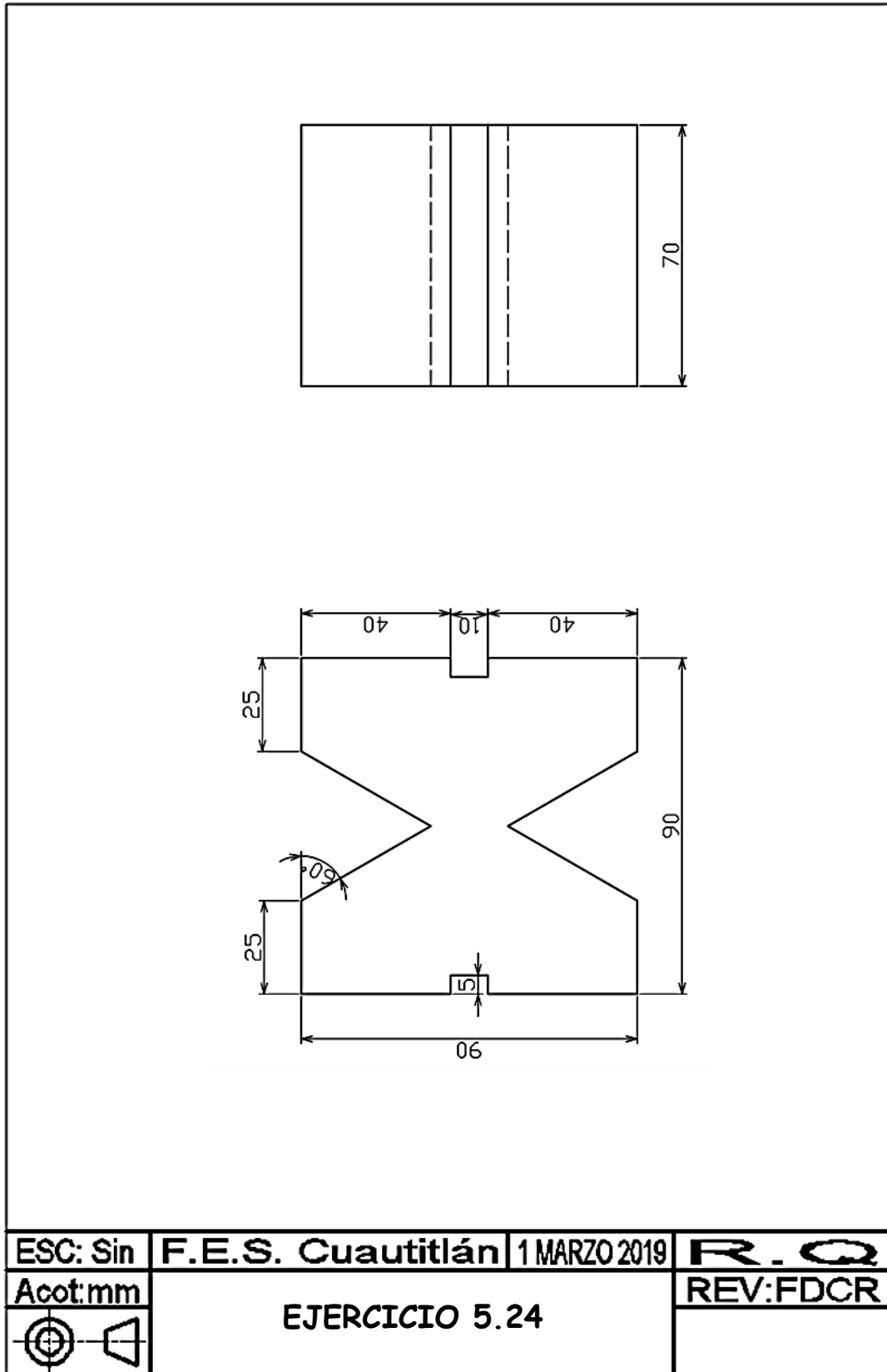


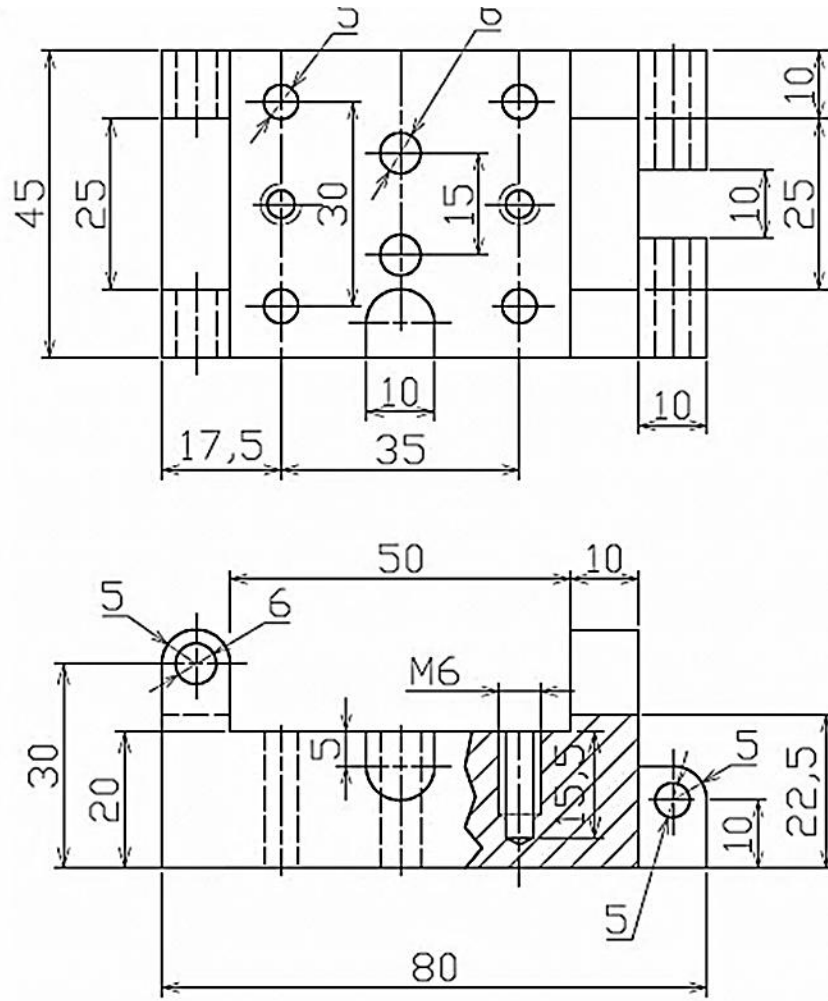
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.21		REV: FDCR

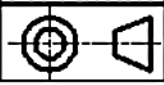


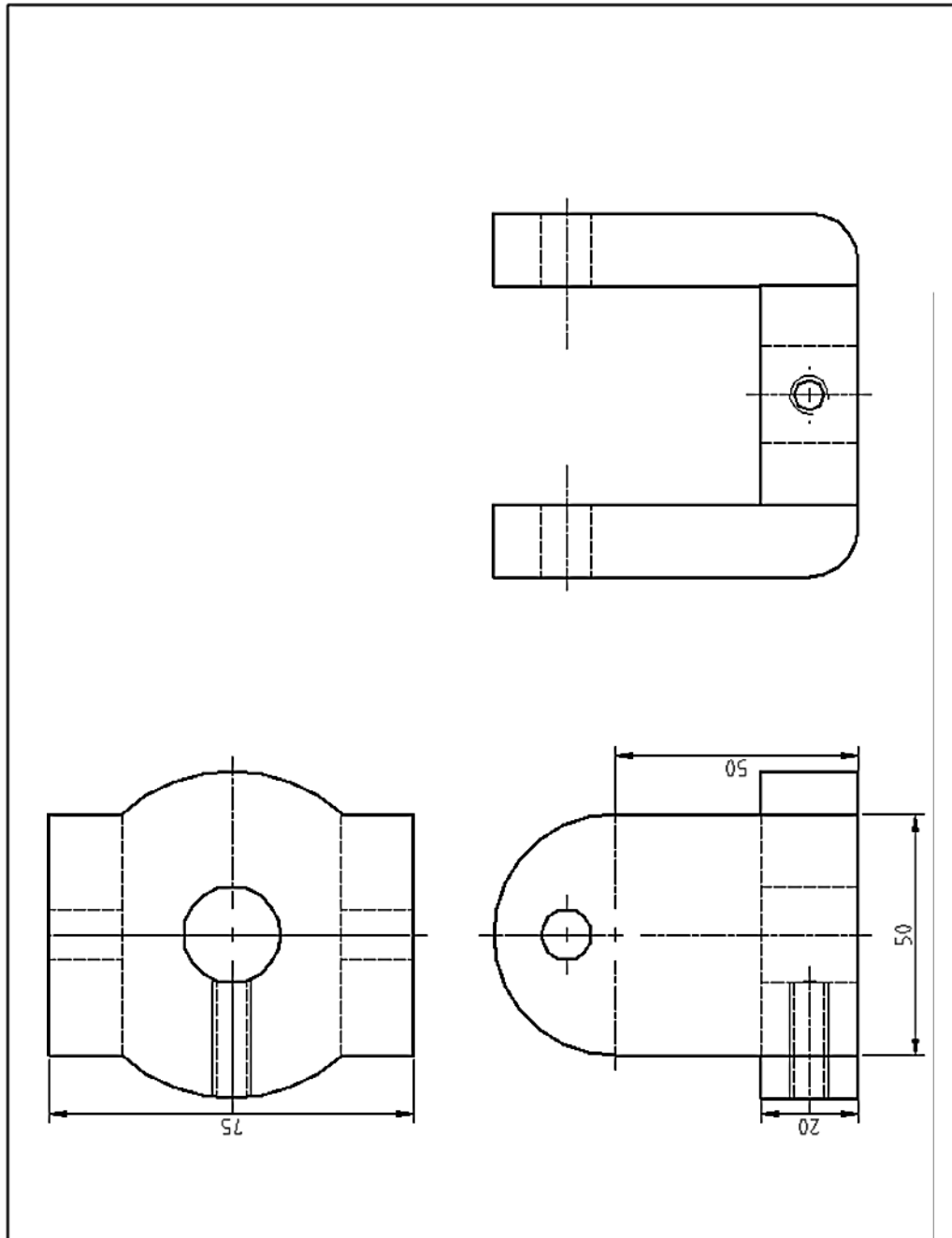
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.22		REV: FDCR



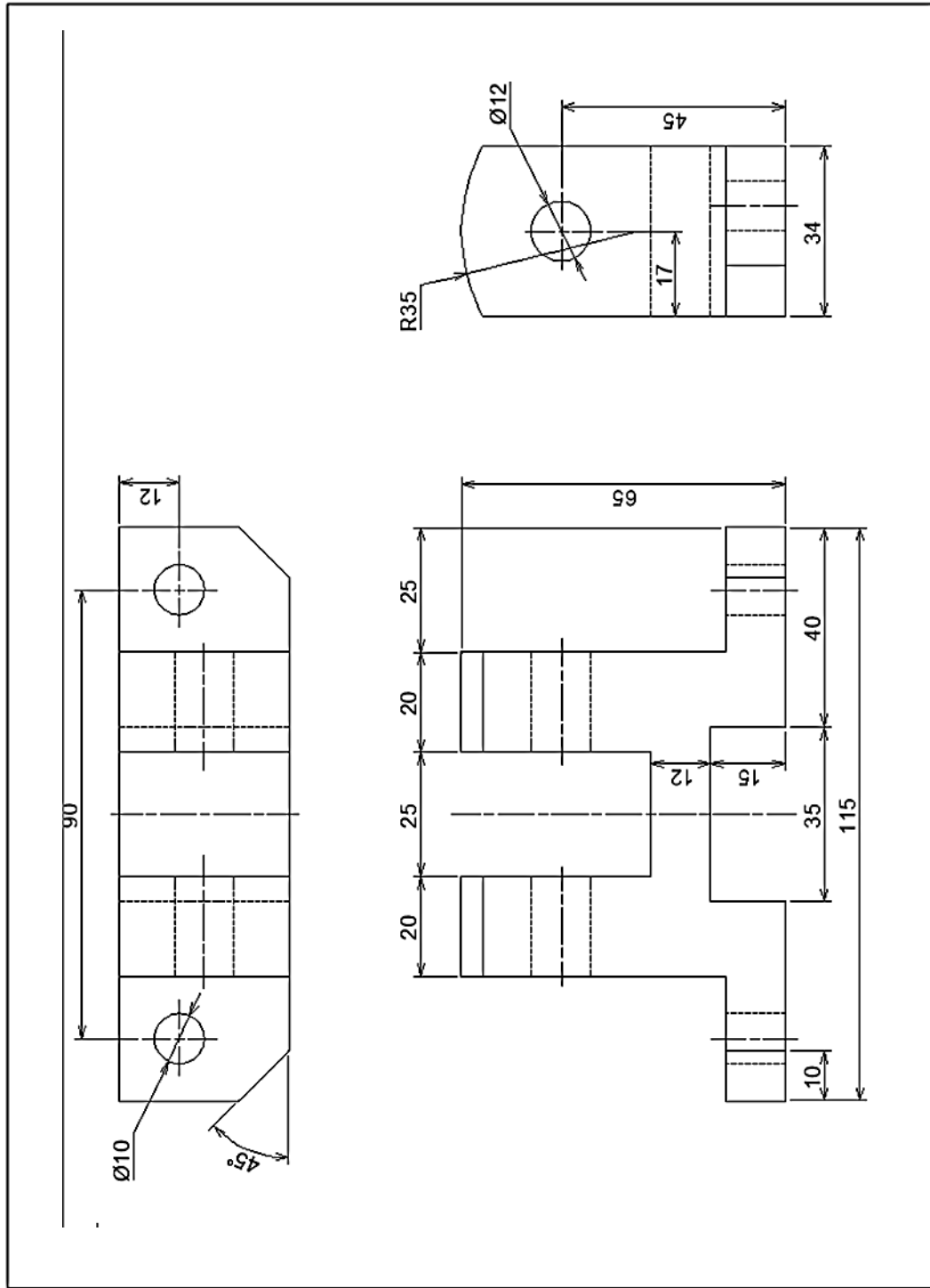






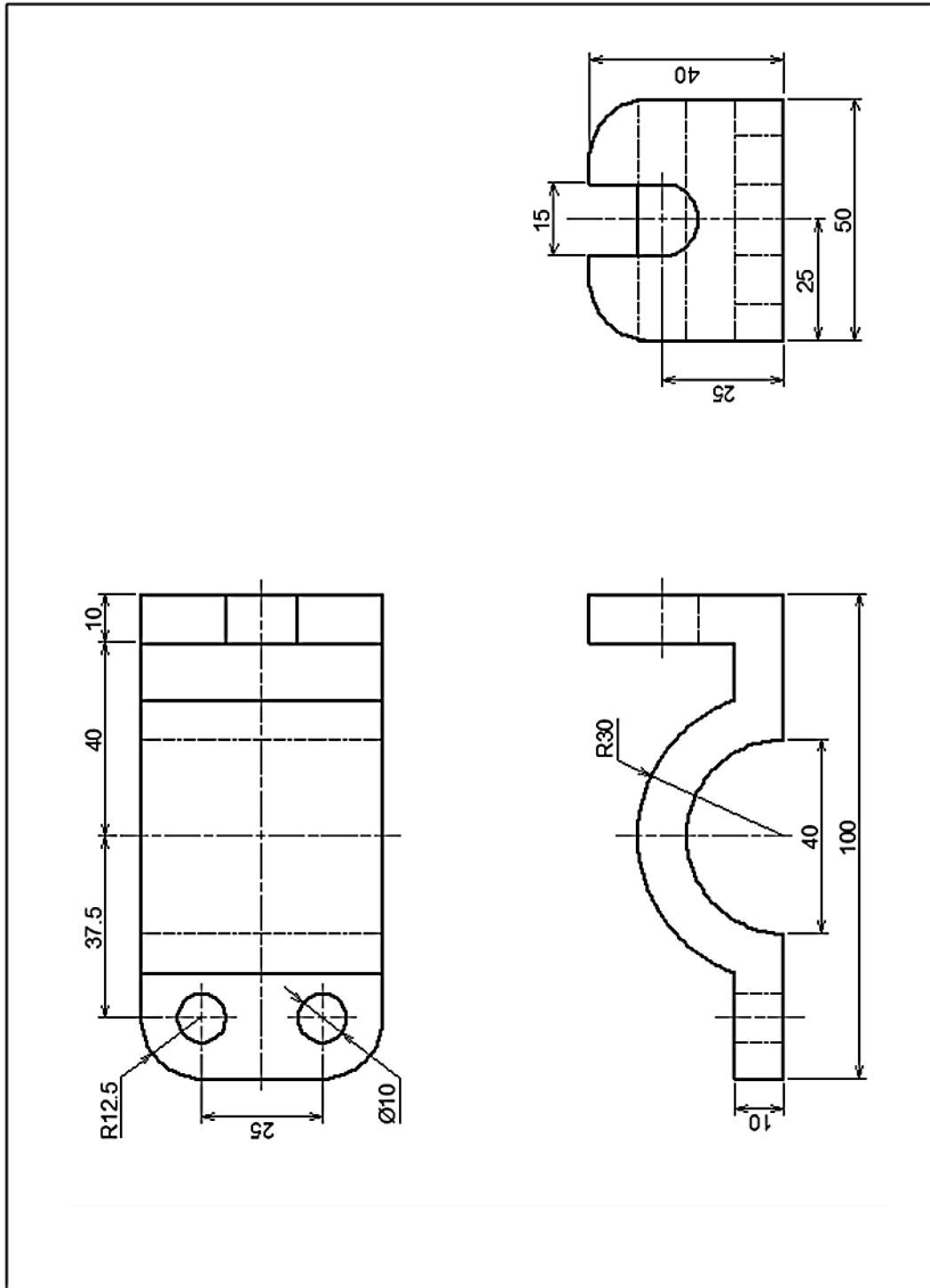
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm			REV: FDCR
	EJERCICIO 5.25		



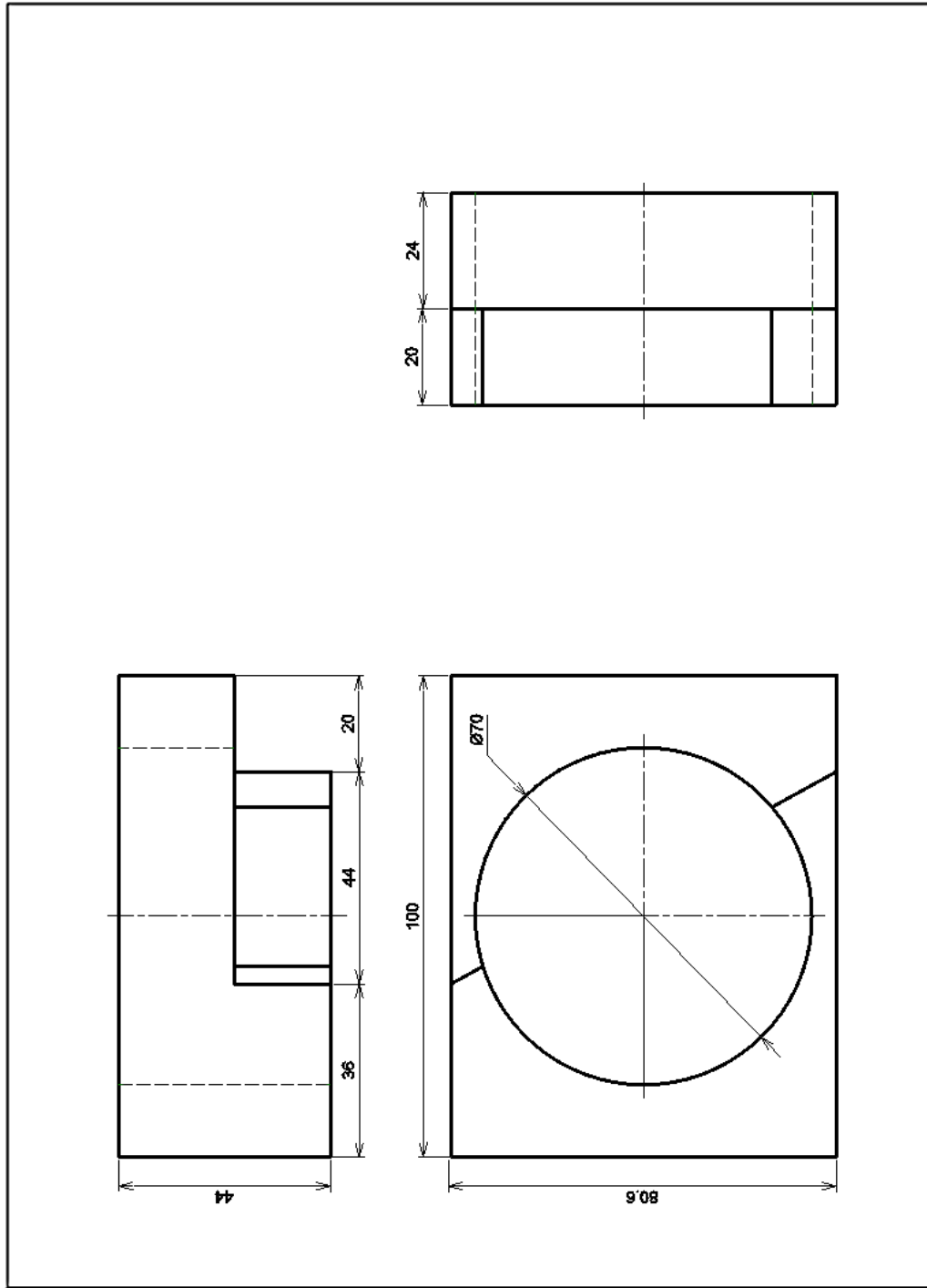
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.26		REV: FDCR



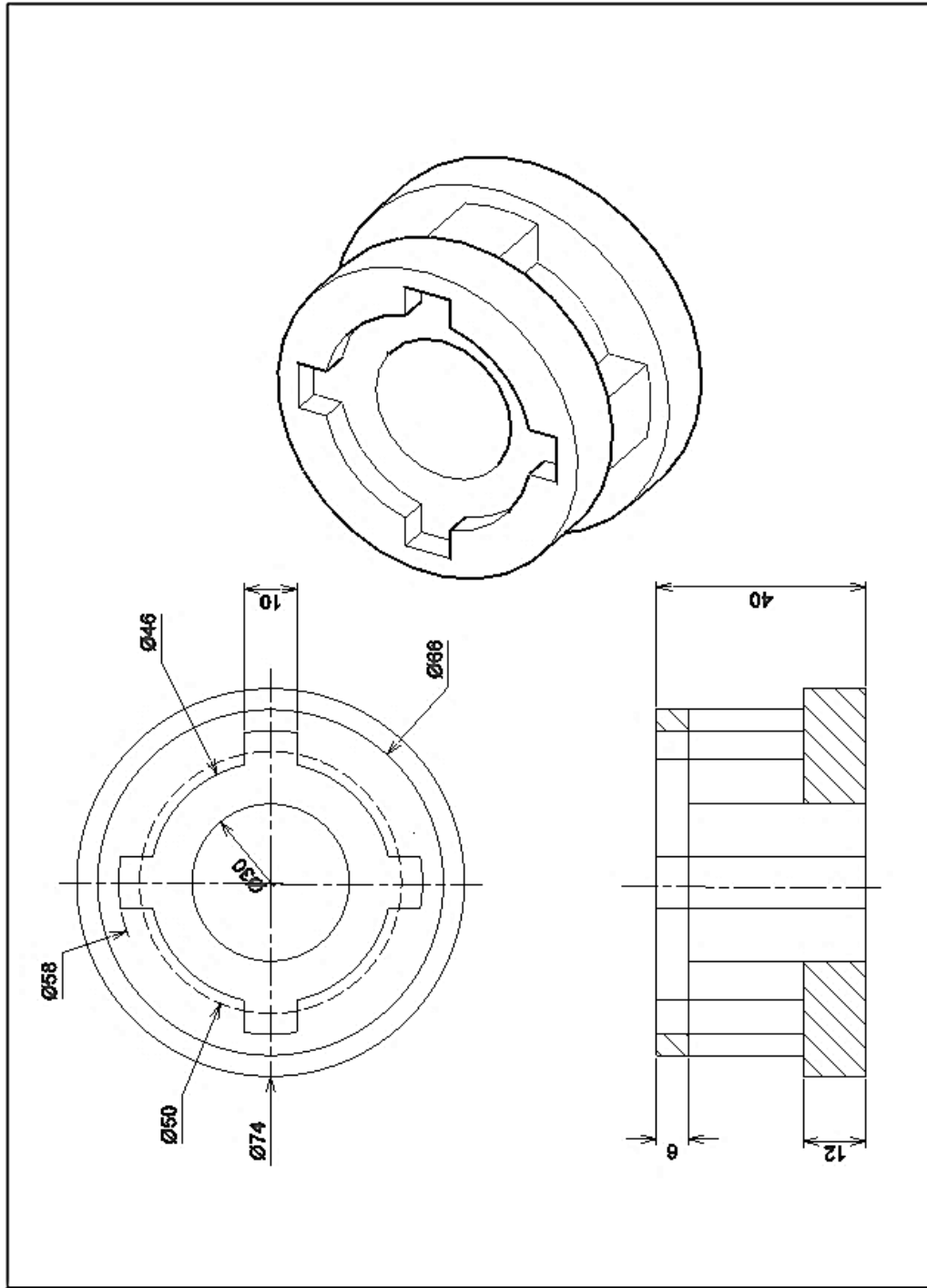
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.27		REV: FDCR
 			



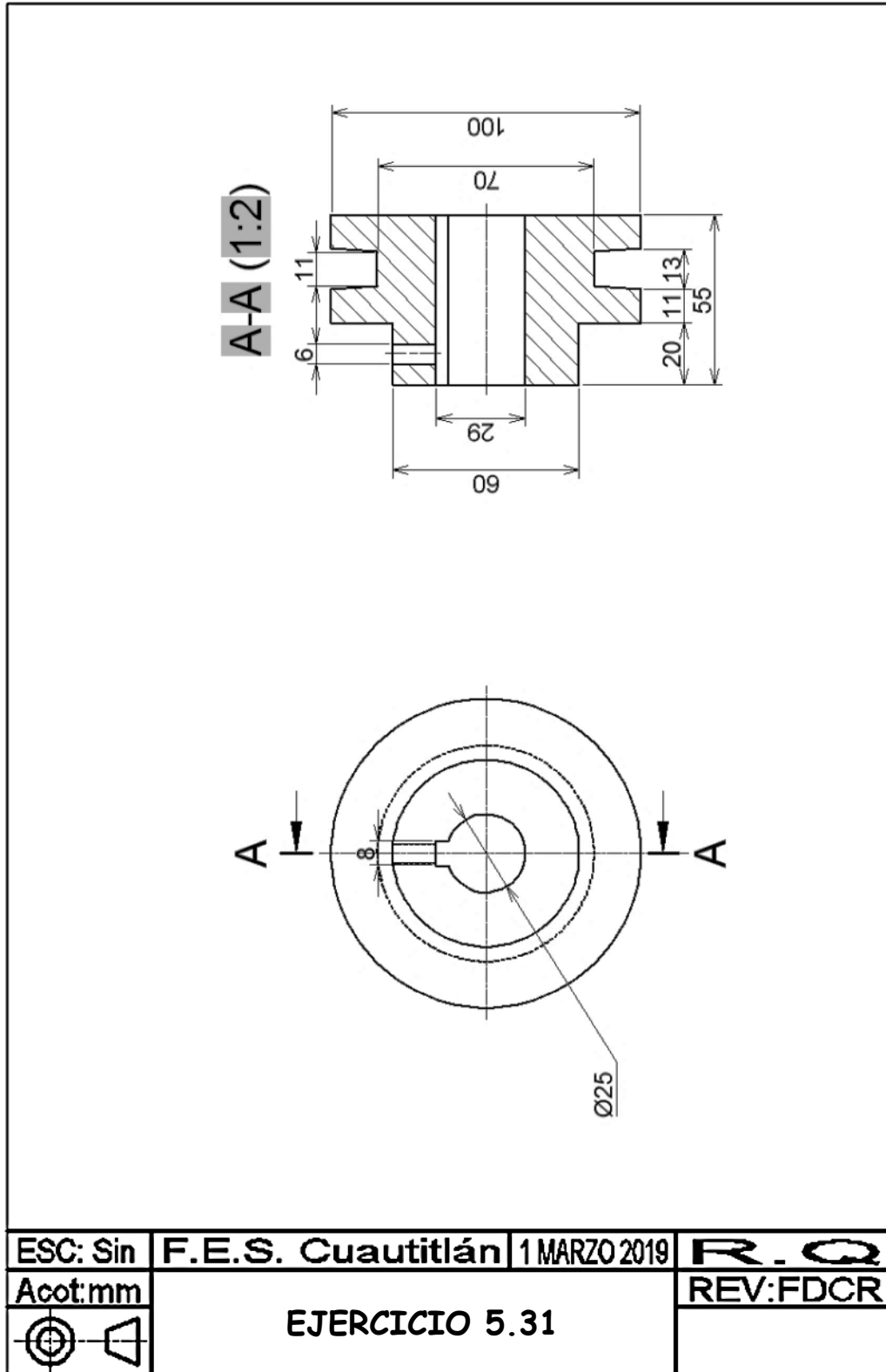
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.28		REV: FDCR

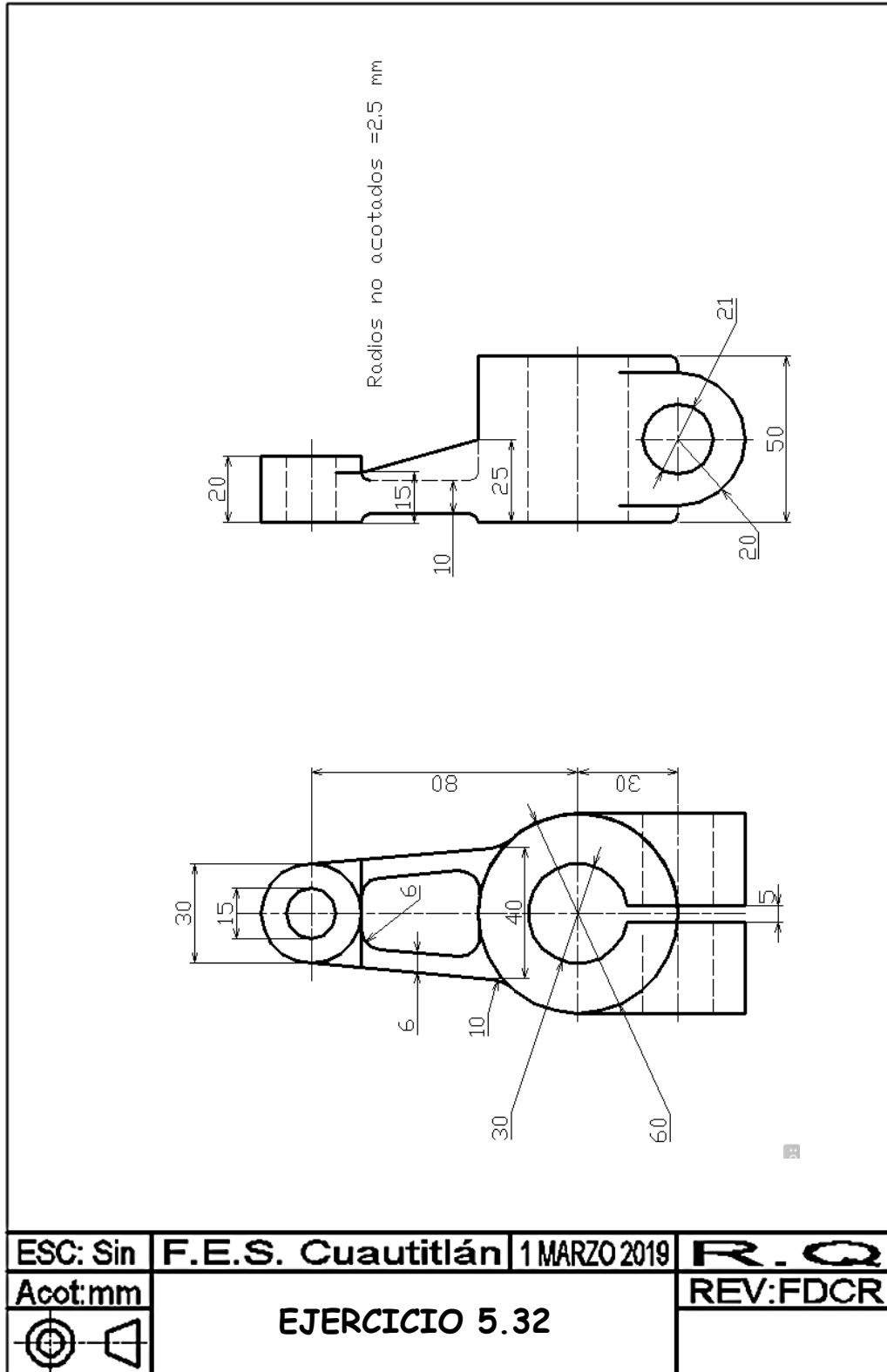


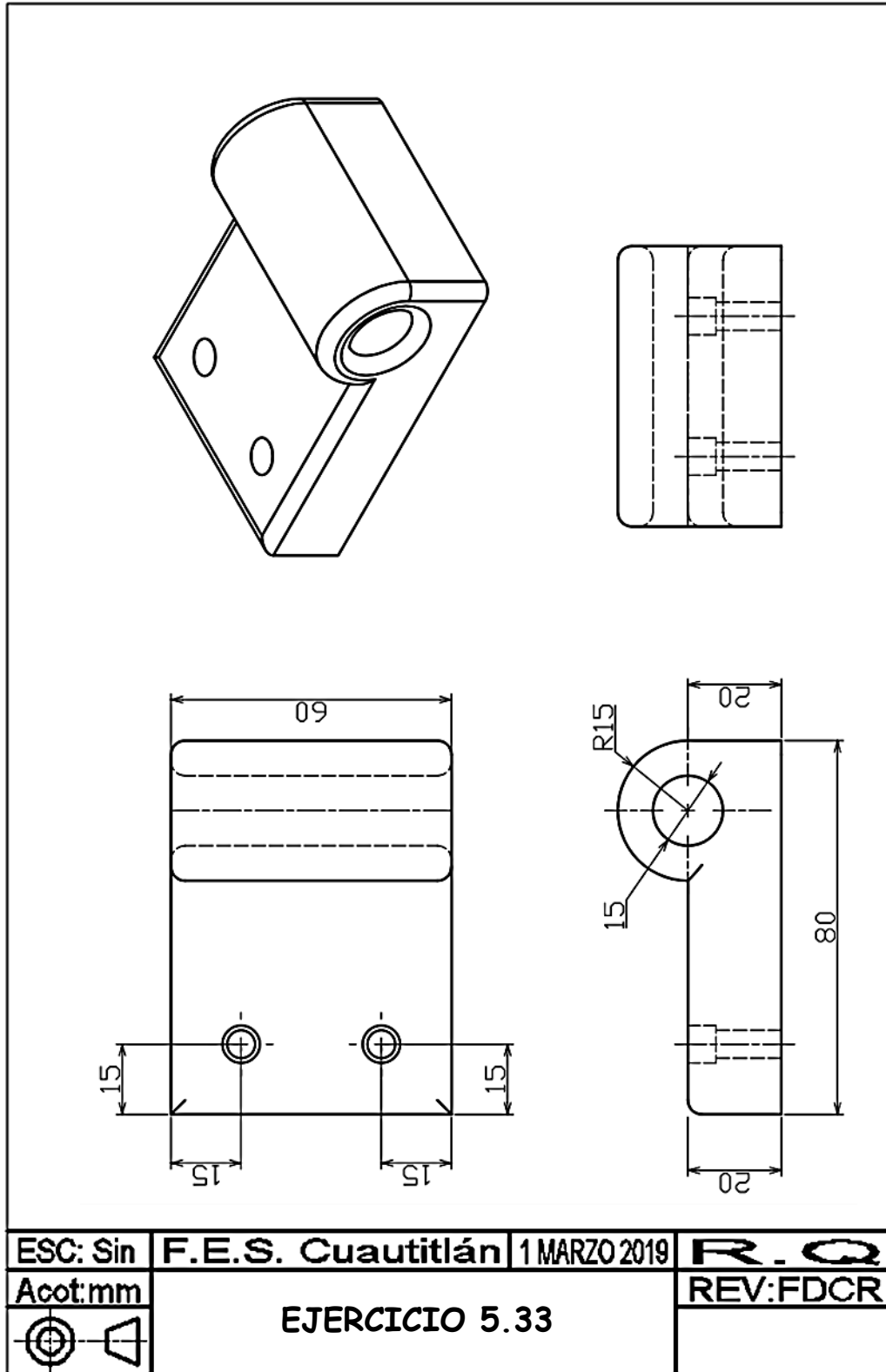
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.29		REV: FDCR

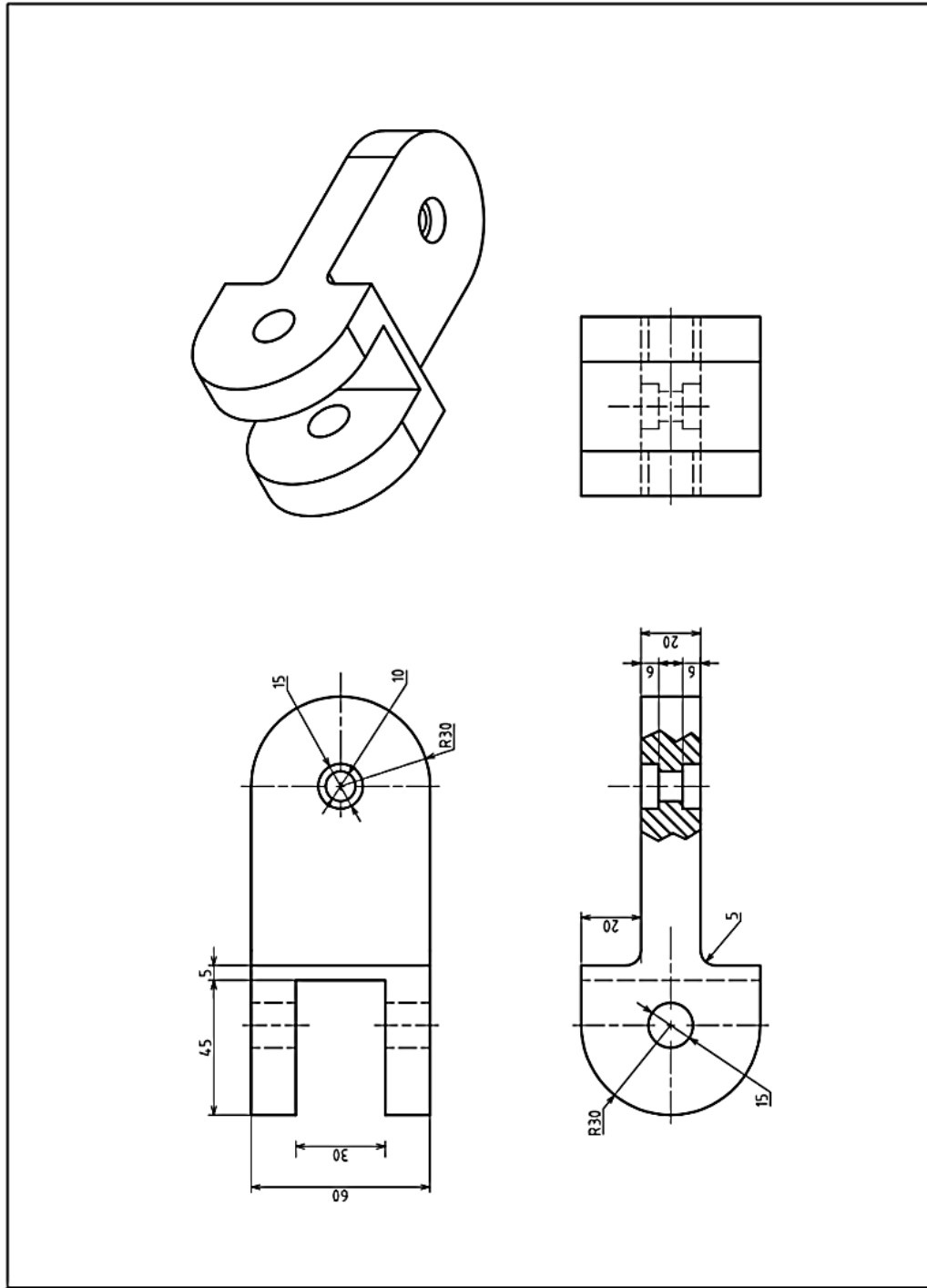


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.30		REV: FDCR

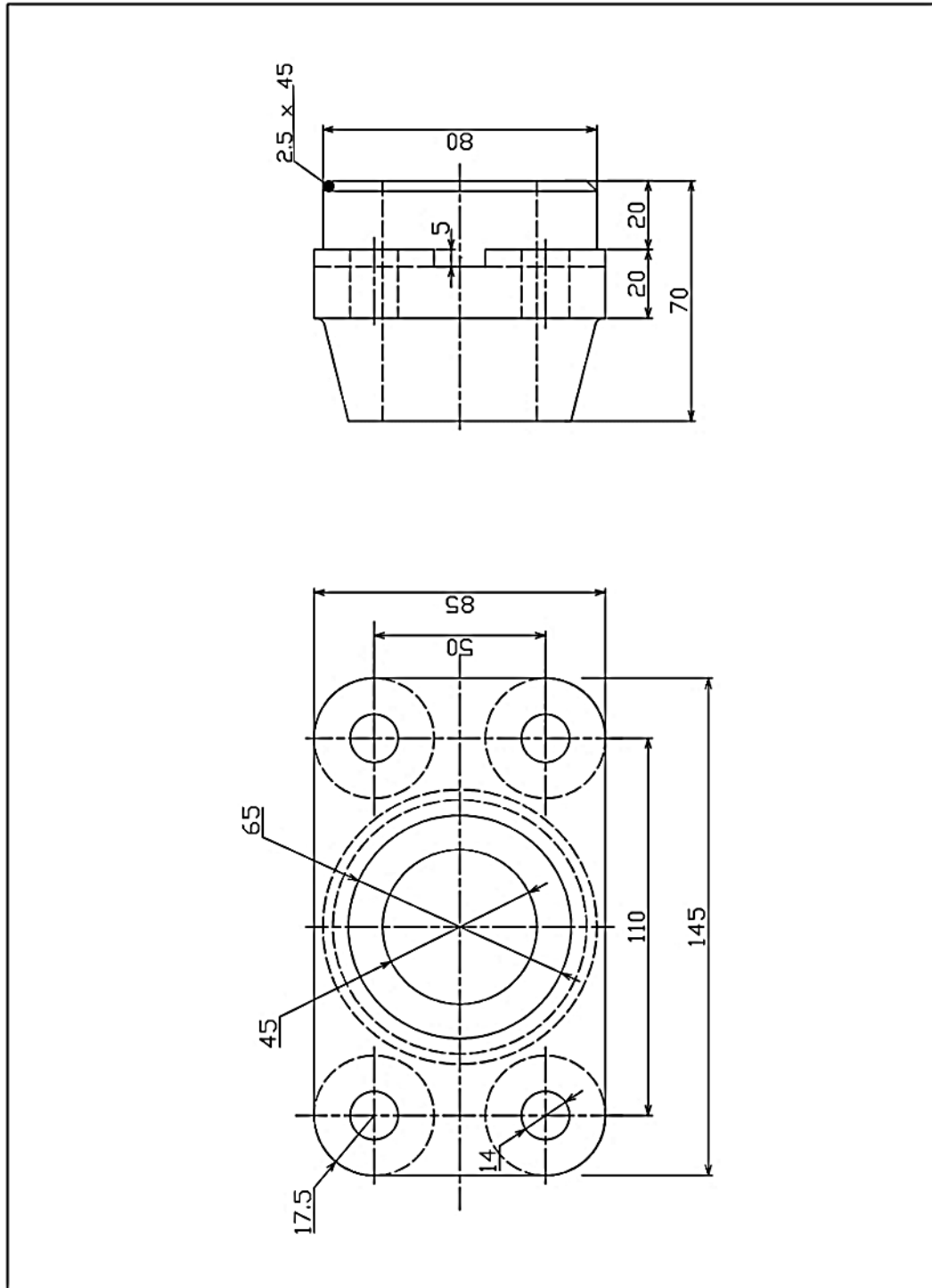






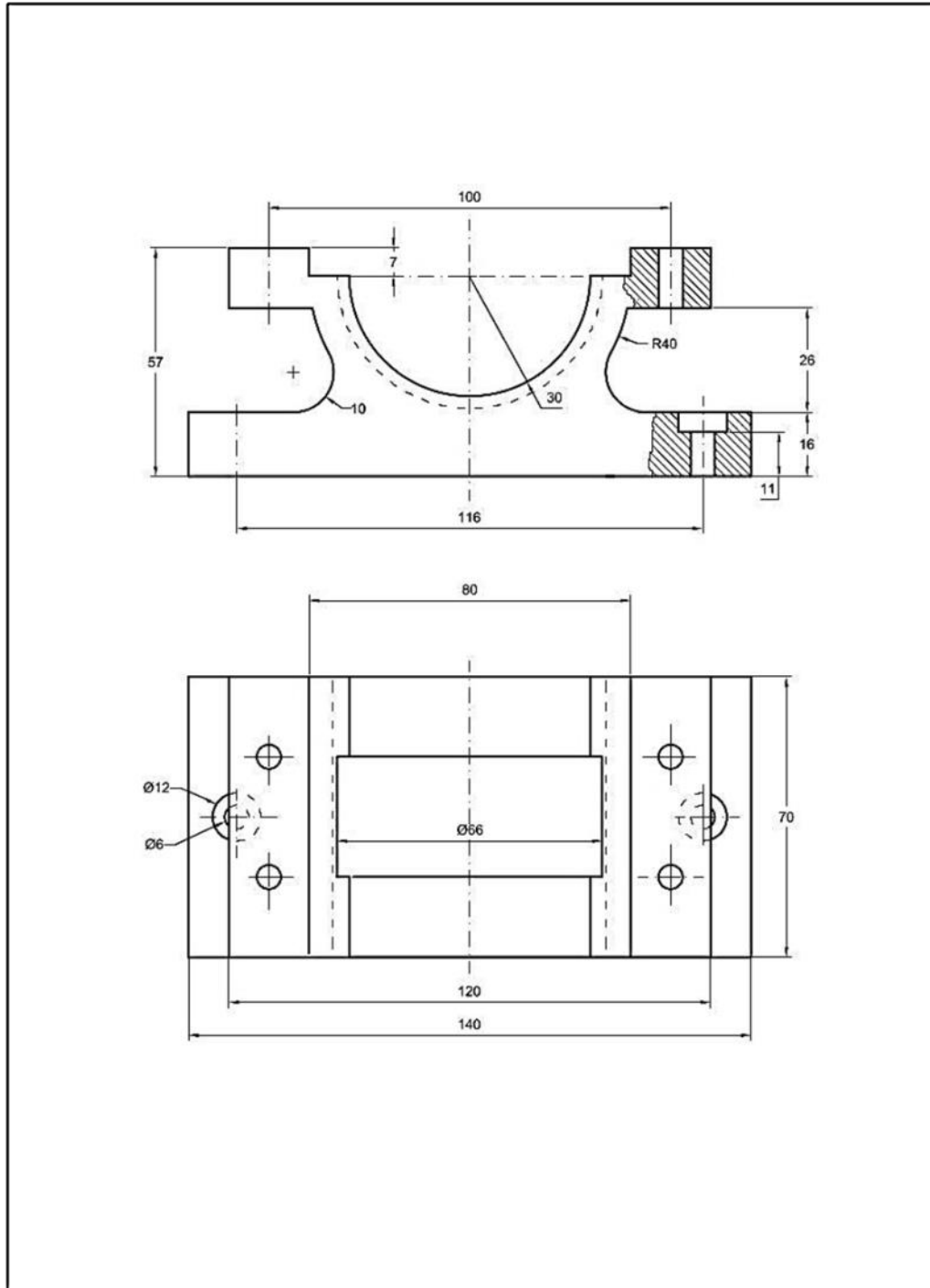




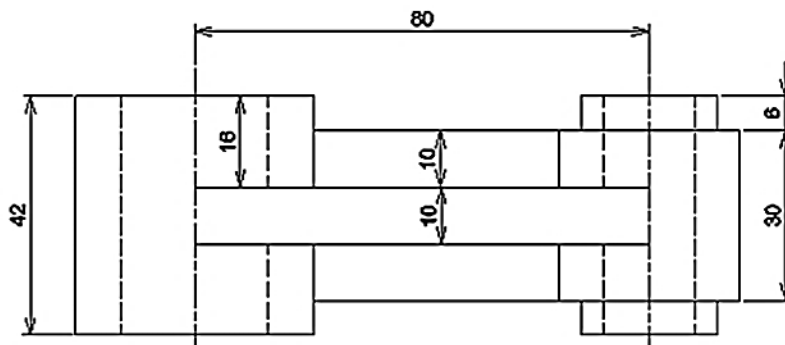
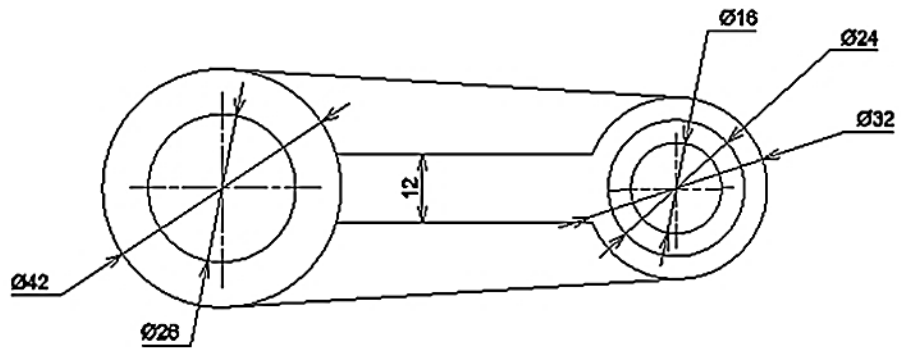
ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.34		REV: FDCR
			



ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.35		REV: FDCR
 			



ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.36		REV: FDCR

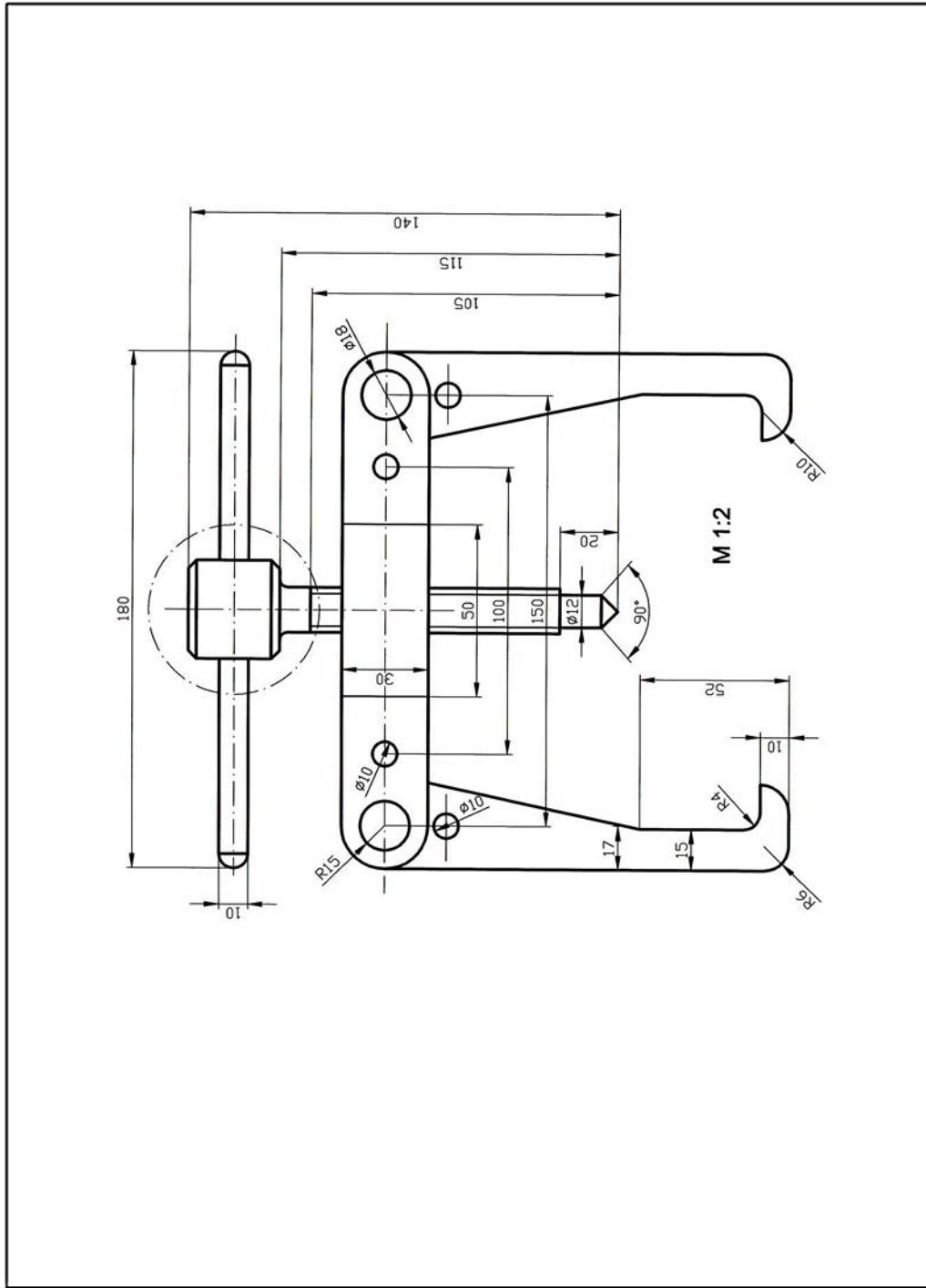


ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 5.37		REV: FDCR

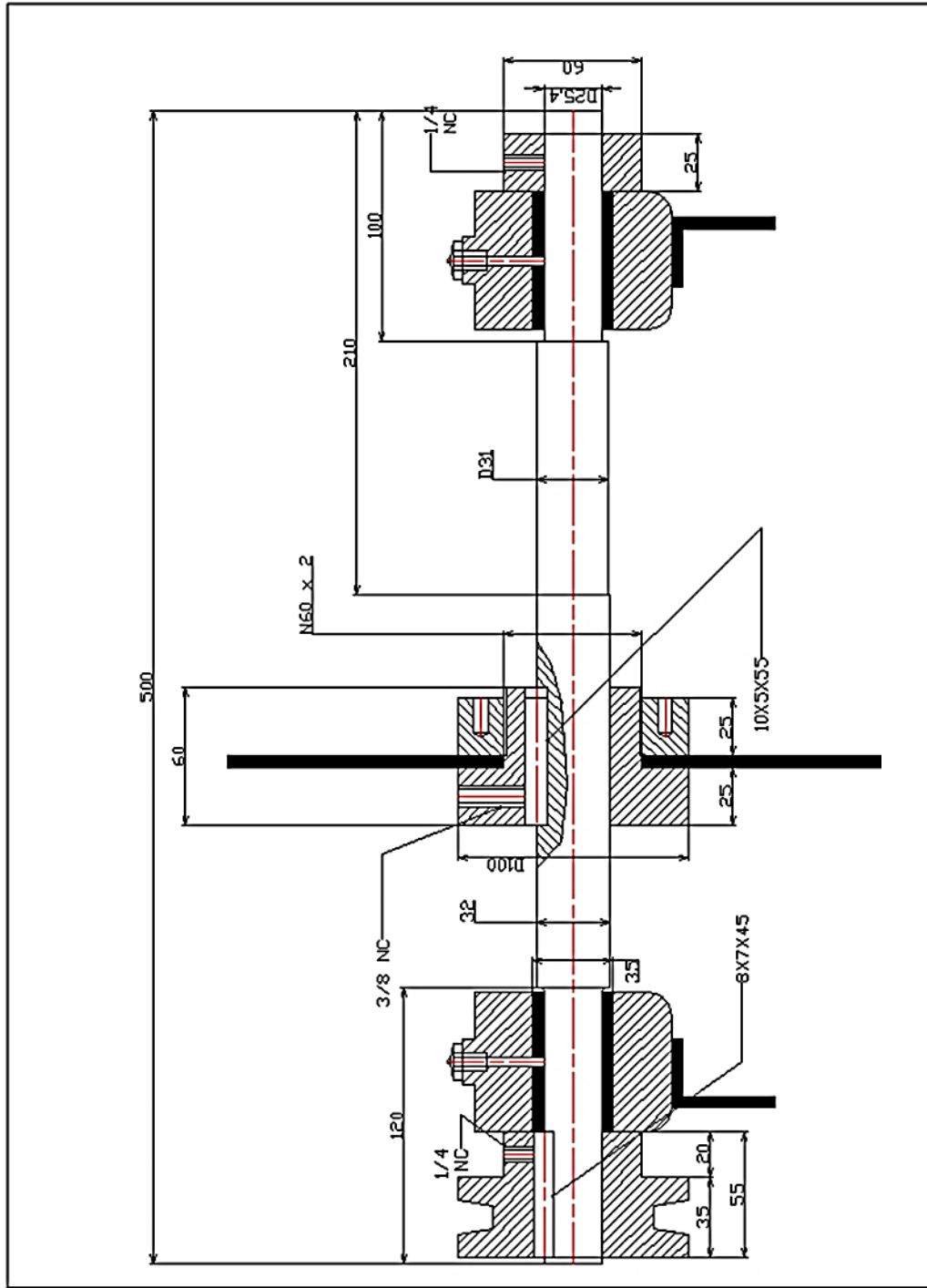
CAPITULO 6

DIBUJOS DE CONJUNTO

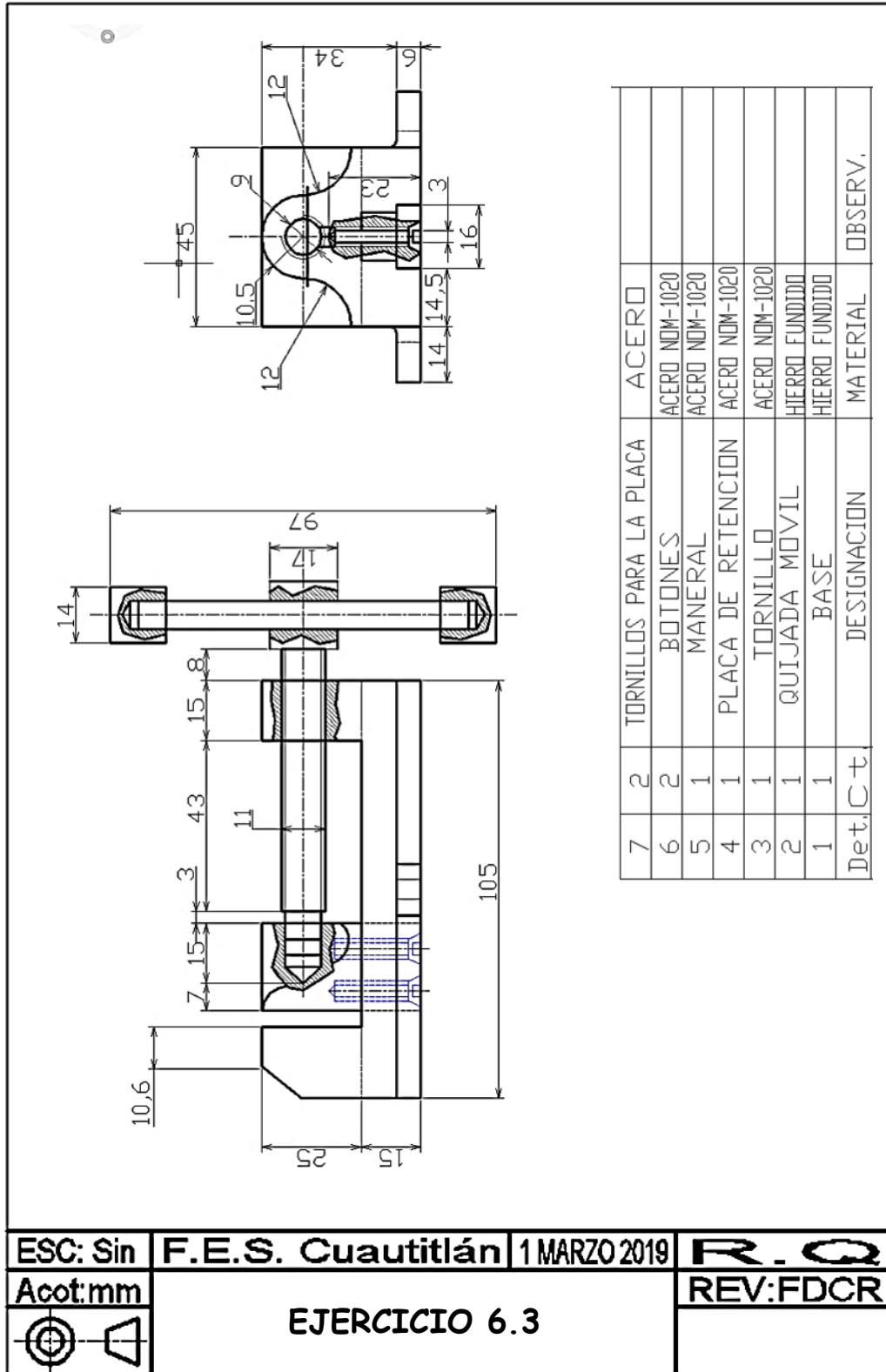
Para los dibujos que se muestran a continuación, realice el dibujo de detalle (vistas ortogonales necesarias y acotaciones) de cada una de las piezas que integran el dispositivo.



ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 6.1		REV: FDCR



ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 6.2		REV: FDCR



ESC: Sin

F.E.S. Cuautitlán

1 MARZO 2019

R. Q

Acot: mm

REV: FDCR



EJERCICIO 6.3

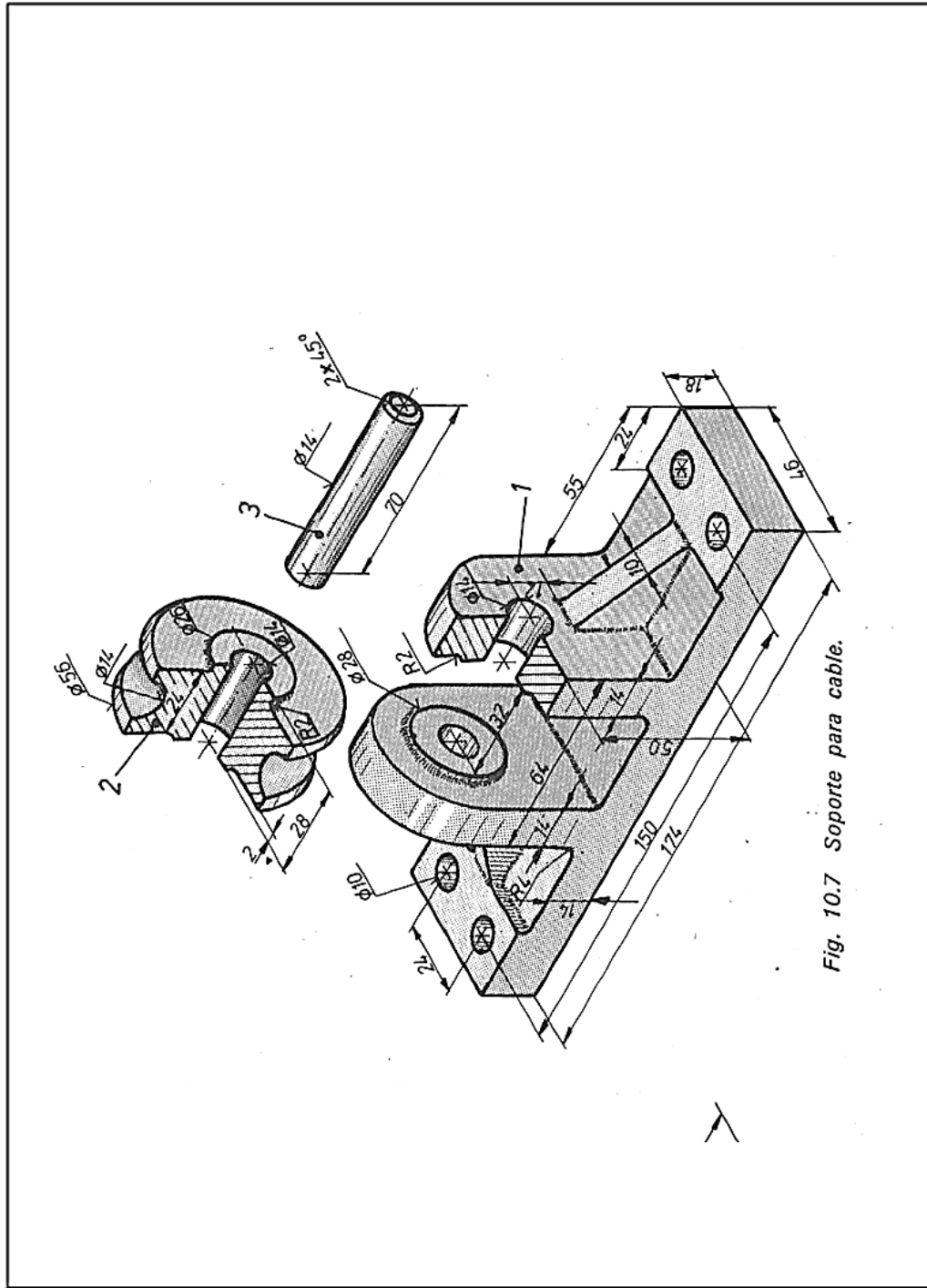


Fig. 10.7 Soporte para cable.

ESC: Sin	F.E.S. Cuautitlán	1 MARZO 2019	R. Q
Acot: mm	EJERCICIO 6.4.		REV: FDCR

BIBLIOGRAFÍA

1. Norma Oficial Mexicana Para el Dibujo Técnico
Dirección General de Normas.
Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. México, 1976.

2. Dibujo Industrial
A. Chevalier.
Montaner y Simón. Barcelona, 1979

3. Diseño Mecánico 1, Normas Básicas
M. Dehmlov y E. Kiel.
Ed. Trillas. México, 1980

4. Tecnología de Diseño y Fabricación de Piezas Mecánicas.
A. Chevalier y J. Bohan.
Limusa. México, 1998.

5. Dibujo Técnico Básico
Armando Alfonso Alfonso
Compañía General de Ediciones. S.A. México, 1980.

6. Dibujo y Diseño de Ingeniería
Cecil H. Jensen
Mc. Graw Hill. México, 1973