



ESCUELA DEL TRABAJO



DE LA

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BARCELONA

---

P R A C T I C A S

DE LA

E S P E C I A L I D A D

DE

M E C Á N I C O S

EJERCICIOS DE PRIMER CURSO

PUBLICACIONES  
E. T. - 1941





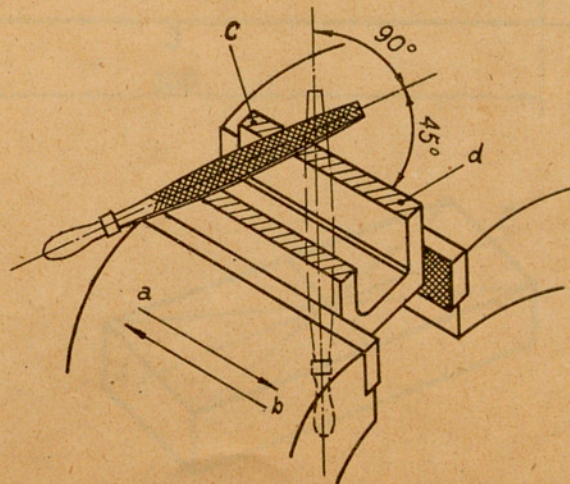
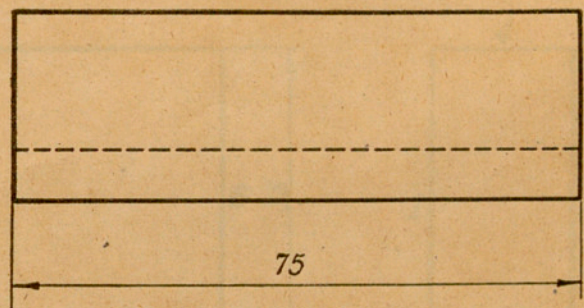
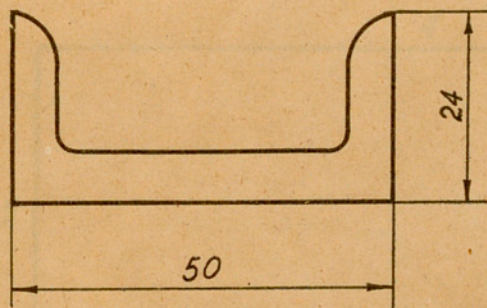
FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Fijación de la pieza al tornillo.				
2	Empuñar la lima y tomar la posición de trabajo.	A1/12			
3	Pasada de <b>a</b> hacia <b>b</b> dejando el extremo <b>c</b> .	A1/12	C14		
4	Pasada de <b>b</b> hacia <b>a</b> dejando el extremo <b>d</b> .	A1/12	C14		
5	Continuación del ciclo.	A1/12	C14		

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL:

El ciclo se repite cuidando de conducir la lima con ritmo siempre lo más elástico y regular. — Comprobar frecuentemente la debida posición teniendo cuidado que el esfuerzo sea siempre repartido uniformemente sobre todo el cuerpo. — El golpe de lima debe darse por toda la longitud del útil y con posición inclinada (véase el dibujo). — Evítese apretar excesivamente la mano derecha al iniciar la carrera, y la izquierda al final de la misma, para no obtener una superficie curva. — La fijación de la pieza al tornillo debe ser segura, sin forzar demasiado, para evitar deformación.



R. 9.441

MATERIAL: Perfil laminado.

ESCALA: 1:1





# PARALELEPÍPEDO

## PARALELISMO

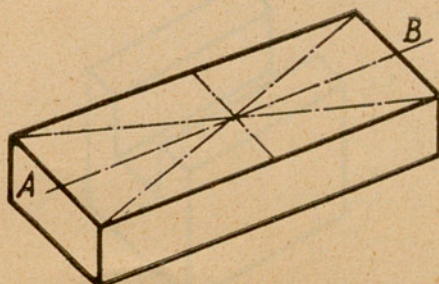
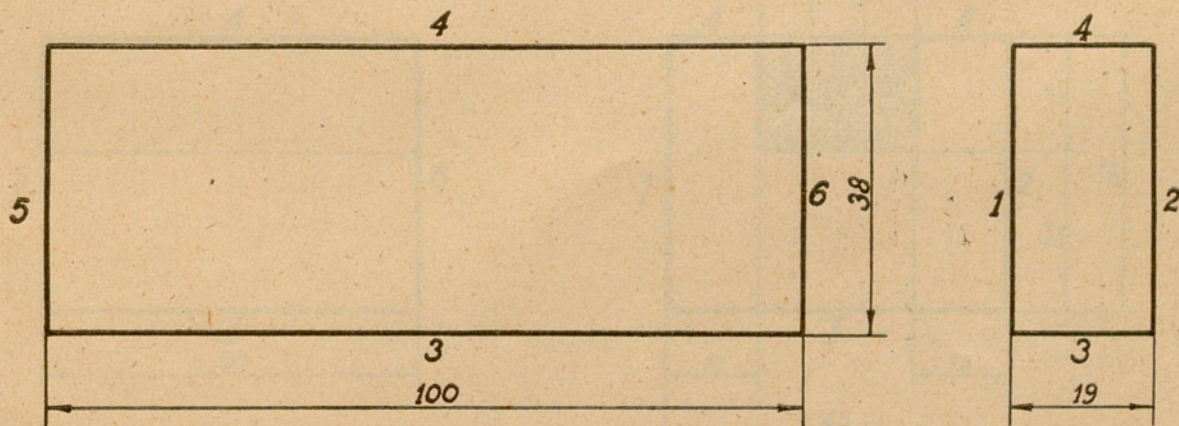
### FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Desbaste de las caras 1-2.	A1/12	C13-C5-C14	4	
2	Desbaste de las caras 3-4.	A1/12	C13-C5-C14	3	
3	Desbaste de las testas 5-6.	A1/12	C14-C13	1	30
4	Acabado de las caras 1-2.	A3/12	C13-C5-C14	5	
5	Acabado de las caras 3-4.	A3/12	C13-C5-C14	3	
6	Acabado de las testas 5-6.	A3/12	C14-C13	1	30

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL: 18 h.

El nivel de las superficies se comprobará con la regla simple y según las líneas punteadas indicadas en el dibujo.—El alumno no deberá preocuparse excesivamente de las cotas, siendo éste un ejercicio de paralelismo.—El desbaste y el acabado se realizarán con una inclinación de 45° respecto a A B.—El avance de la lima en cada ciclo corresponderá aproximadamente al ancho de la misma.



MATERIAL: F2 o F3.

ESCALA: 1:1





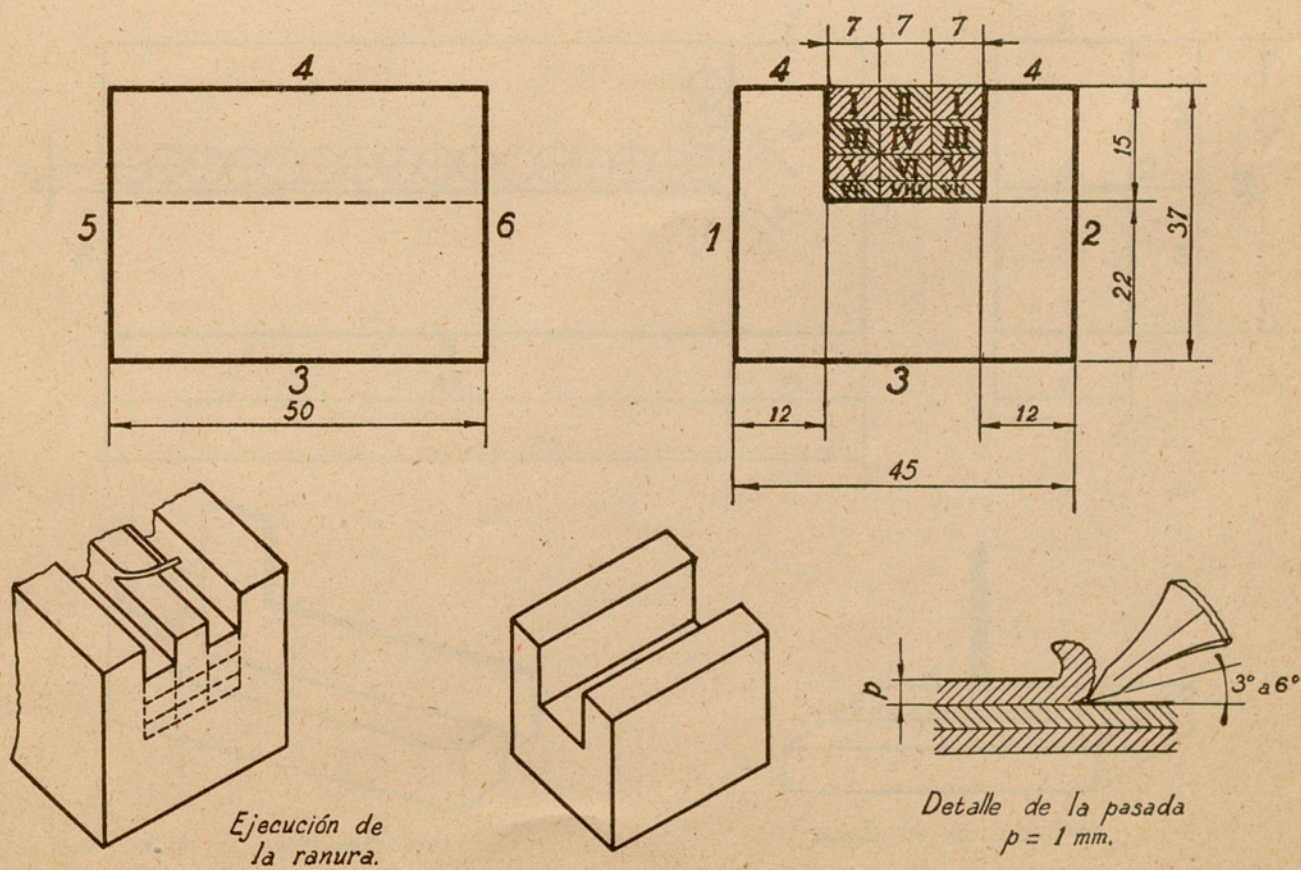
### FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Desbaste de las caras en orden 1-2-3-4-5-6.	A1/12		6	
2	Trazado de la ranura.		C14-C9		30
3	Ejecución de la ranura, según la numeración del dibujo.	A51/7-M1-A50/20		10	
4	Acabar la ranura según cotas.	A50/20-M1	C14-C9	1	
5	Acabado de las caras 1-2.	A3/12	C13-C15-C14	3	
6	Acabado de las caras 3-4 normales a 1-2.	A3/12	C15-C5-C14	3	30
7	Acabado de las caras 5-6.	A3/12	C15-C5-C14	2	

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL: 26 h.

El ejercicio será ejecutado como prueba de buril y cincel para una pieza cualquiera.—Para el trazado, blanquear la pieza con yeso; efectuado el trazado se reforzará con señales de granete, distanciados entre sí unos 6 mm. Detener la pasada de buril a 3 mm. del final, para evitar que el metal se desfibre.—La ranura lateral se efectuará con buril y la central con cincel.—El detalle abajo representado ilustra el primer ciclo.—Disminuir la profundidad de pasada hacia la base.



Ejecución de la ranura.

Detalle de la pasada  
 $p = 1 \text{ mm.}$

MATERIAL: Acero F2 o F3.

ESCALA: 1:1

EJERCICIO  
 N.º 3  
 A. ÚTIL

# PRISMA RANURADO

## EJERCICIO DE PUNIL Y CORTAERIOS

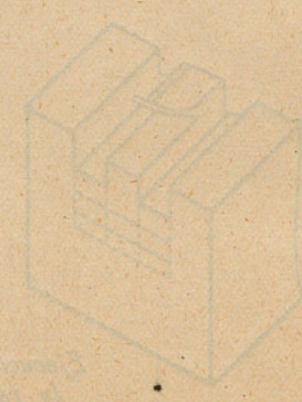
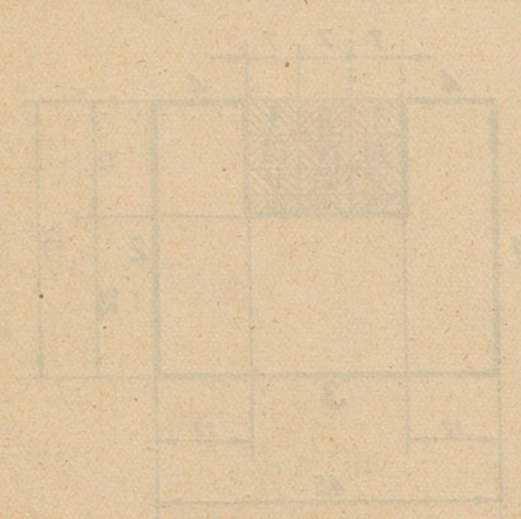
ESCUELA  
 DEL  
 TRABAJO  
 BARCELONA

### FICHA DE FABRICACION

FASE	OPERACION	HERRERIA		TIEMPO en min.
		DE CORTAERIOS	DE PUNIL	
1	Despiece de las caras en orden 1-3-4-2-5		ALIS	5
2	Forma de la ranura		CANT	30
3	Esbozo de la ranura según la numeración del dibujo		ALIS Y ALABOR	10
4	Acabar la ranura según cotas		CANT	1
5	Acabado de las caras 1-2		CORTAERIOS	2
6	Acabado de las caras 3-4-5 según p. 1-2		CORTAERIOS	4 30
7	Acabado de las caras 2-5		CORTAERIOS	1

OBSERVACIONES:

El estudio será efectuado como prueba de punil y cincel para una ranura en un prisma de 50 mm de altura y 50 mm de anchura. El material será aluminio. El dibujo de la ranura será el que se indica en el dibujo adjunto. El detalle de la ranura será el que se indica en el dibujo adjunto. El detalle de la ranura será el que se indica en el dibujo adjunto.





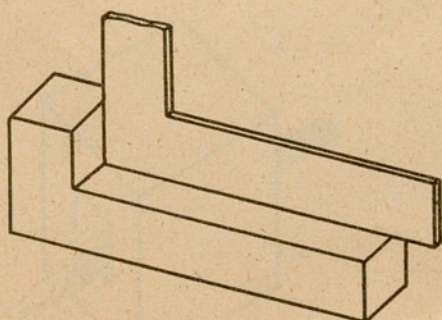
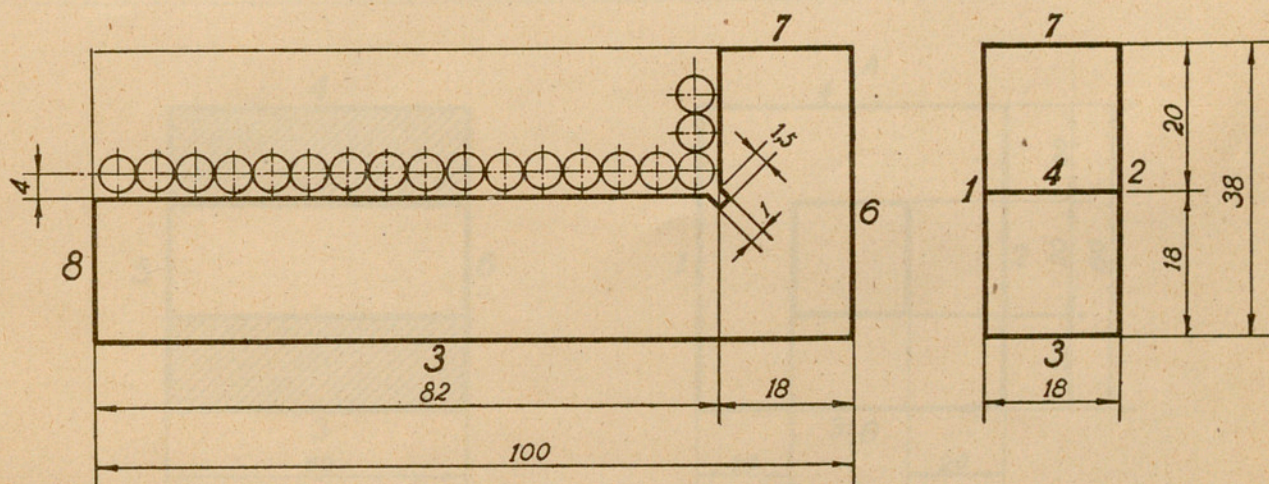
### FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Trazado de la pieza.	C11-C9-C6	C14		20
2	Ejecución de los taladros y corte.	T1/5-A50-M1		1	
3	Desbaste de las caras 4-5.	A1/12	C5	1	
4	Acabado de las caras 1-2 paralelas entre sí.	A2/12-A3/12	C13-C5	2	30
5	Acabado de las caras 3-6.	A2/12-A3/10	C12-C15	3	
6	Ejecución del corte de 1 × 1,5.	A53	C15/135°		10
7	Acabado de las caras 4-5.	A2/12-A3/10-A9/10	C12-C15-C5	4	
8	Acabado de las caras 7-8.	A2/10		1	

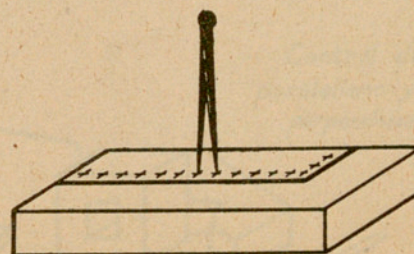
OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL: 13 h.

En el taladrado lubricar la broca a fin de evitar excesivo calentamiento. — Para el control de las caras a escuadra, poner sobre el mármol de verificación una ligera capa de minio. — Limpiar la pieza a cada comprobación. — Las caras se comprobarán con el orden indicado en el dibujo.



*Control de las caras interiores.*



*Trazado de los taladros.*

MATERIAL: Acero F2 o F3.

ESCALA: 1:1

# DIEDRO RECTO

## TAPABRADO Y ÁNGULO INTERIOR

ALUSTE  
N.º 4  
EJERCICIO

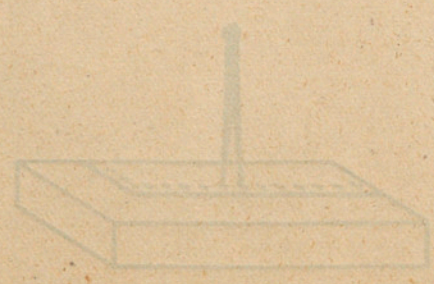
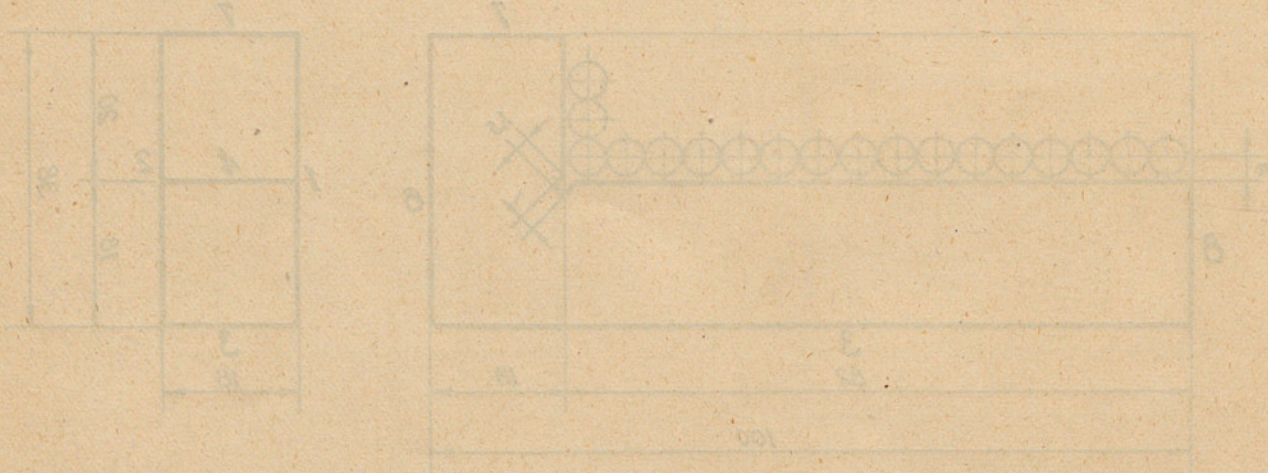
### FICHA DE FABRICACIÓN

ORDEN	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS		TIEMPO
		DE TRABAJO	DE CONTROL	
1	Trabajo de la pieza		CIA	20
2	Trabajo de los taladros y control	105-ASO-MI		1
3	Desbaste de los curvas 4-5	ALIZ	CS	1
4	Acabado de las curvas 1-2 paralelas entre sí	AS12-AS12	CS-CB	30
5	Acabado de las curvas 3-6	AS12-AS10	CS-CB	3
6	Planura del todo de 1 x 1,5	AS3	CS132	10
7	Acabado de las curvas 4-5	AS12-AS10-AS10	CS-CB-CS	4
8	Acabado de las curvas 7-8	AS10		1

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL: 13 h.

En el taladro trabajar lo poco a fin de evitar excesivos calentamientos. — Para el control de las curvas u  
acabado, poner sobre el manual de verificación una ligera capa de mástil. — Limpiar la pieza a cada completa-  
ción. — Los curvas se corresponden con el orden indicado en el dibujo.





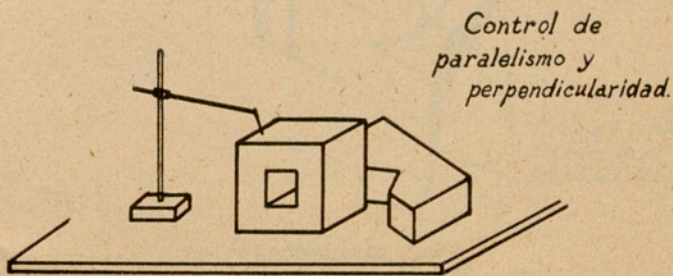
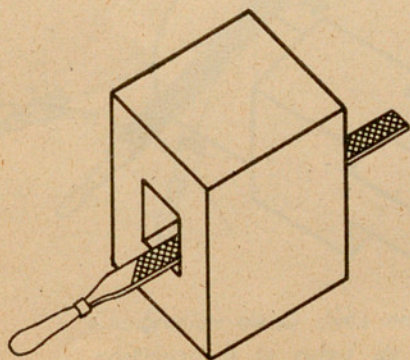
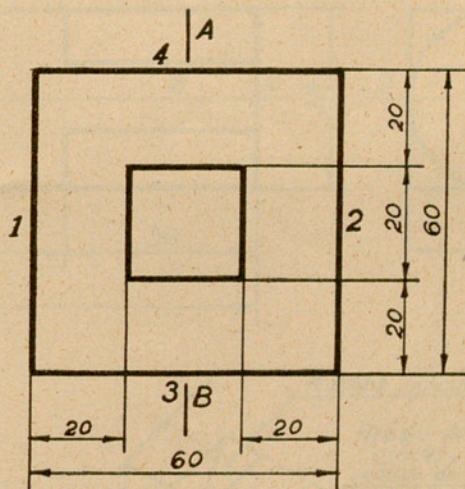
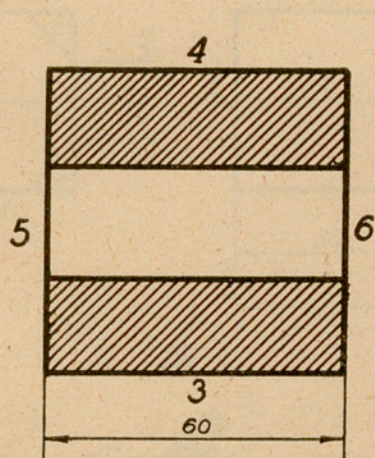
FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Desbastar caras 1-2 paralelas entre sí.	A1/12-A2/10	C13-C5	2	
2	Desbastar cara 3 perpendicular a la 1.	A1/12-A2/10	C13-C15	1	
3	Desbastar caras 5-6 perpendiculares a las 1-3.	A1/12-A2/10	C13-C15-C5	2	30
4	Desbastar cara 4 perpendicular a la 1-5-6.	A1/12-A2/10	C13-C15-C5	1	30
5	Ejecutar caras interiores.	A10/12-A11/10	C14-C5	2	
6	Terminar caras 1-2 paralelas entre sí.	A3/10-A9/10	C12-C9	3	
7	Terminar cara 3 perpendicular a la 1.	A3/10-A9/10	C12-C3	2	
8	Terminar caras 5-6 perpendiculares a las 1-3.	A3/10-A9/10	C12-C3	3	
9	Terminar cara 4 perpendicular a la 1-5-6.	A3/10-A9/10	C12-C3-C9	2	

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL: 19 h.

Sobre el plano de verificación usar el negro de humo como color. — Las caras 1-3 son las de base; las otras, se trabajarán referidas a éstas. — Asegurarse de la perfecta adherencia de la pieza sobre el prisma a V. — El calibrado de la pieza en fase 5 es de importancia secundaria respecto la perpendicularidad.



MATERIAL: Fundición.

ESCALA: 1:1,5

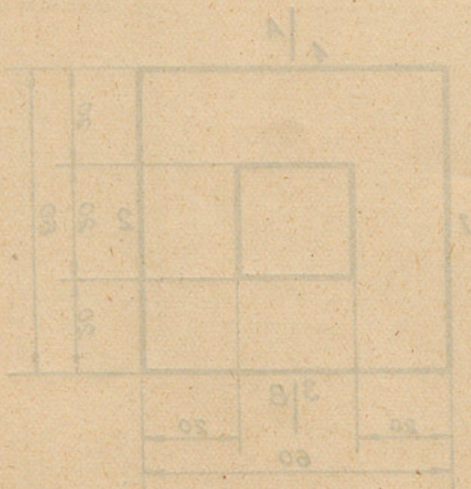
FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	HERRAMIENTAS		TIEMPO en seg.
		DE TRABAJO	DE CONTROL	
1	Desbastar caras 1-2 paralelas entre sí	A112-A310	C13-C1	2
2	Desbastar cara 3 perpendicular a la 1	A112-A310	C13-C13	1
3	Desbastar caras 3-4 perpendiculares a las 1-2	A112-A310	C13-C13-C13	3
4	Desbastar cara 4 perpendicular a la 1-2-3	A112-A310	C13-C13-C13	1
5	Rebajar caras inferiores	A1012-A110	C13-C13	2
6	Terminar caras 1-2 paralelas entre sí	A310-A310	C13-C13	2
7	Terminar cara 3 perpendicular a la 1	A310-A310	C13-C13	2
8	Terminar caras 3-4 perpendiculares a las 1-2	A310-A310	C13-C13	2
9	Terminar cara 4 perpendicular a la 1-2-3	A310-A310	C13-C13-C13	2

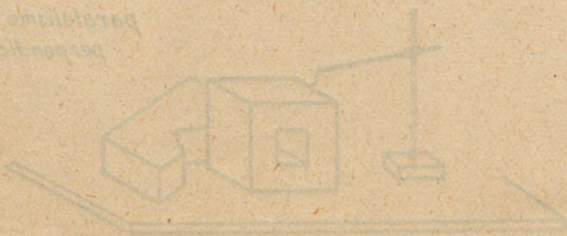
TIEMPO TOTAL: 19 h.

OBSERVACIONES:

Señalar el plano de verificación para el negro de humo como color. Las caras 1-3 con las de pieza por  
 estar ya trabajadas, reflejar a estas. Ajustar de la perfecta obtención de la pieza sobre el plano X-Y.  
 El acabado de la pieza en fase 5 es el importante respecto a la perpendicularidad.



Control de  
paralelismo y  
perpendicularidad





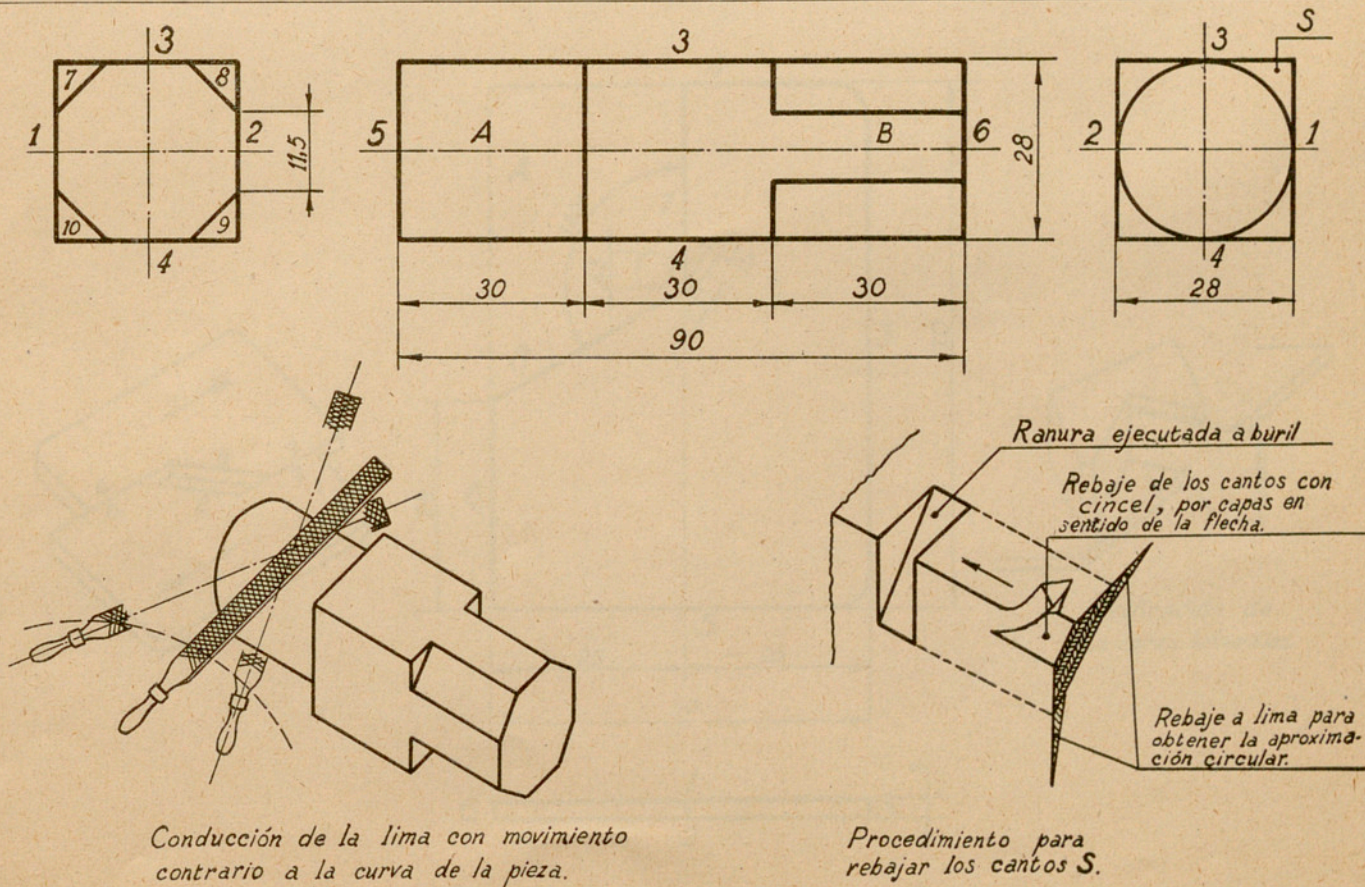
### FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Desbaste general de la pieza.	A1/12	C14-C13-C15	4	
2	Trazado de los dos octógonos.	C3	C11-C9		30
3	Ejecución de las ranuras y rebaje de los cantos en A y B.	A51-A50-M1		3	30
4	Desbaste de los octógonos.	A16	C15/135°	1	30
5	Acabado de las caras 1-3-4-2.	A3/10-A9/10	C12-C3-C15	5	
6	Trazado de segunda precisión.	C11-M6	C9-C6-C16		30
7	Acabado de los octógonos A-B 7-8-9-10.	A17/10-A8/10	C15/135°-C3-C9	5	
8	Reducción a 16 y 32 caras el extremo A.	A17/10			30
9	Acabado de la parte A y de las testas.	A18/10	C14	1	30

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL: 22 h.

Las partes A y B serán ejecutadas según el procedimiento detallado en el dibujo. — Para el trabajo de buril, se fijará la pieza por las caras y para el trabajo de cincel, por las testas. — La parte cilíndrica A se ejecutará después de construir el polígono a 16 y 32 lados. — Se tendrá cuidado en no deteriorar los cantos de la parte cuadrada y no se deberá notar resalte alguno entre esta superficie y la cilíndrica.



Conducción de la lima con movimiento contrario a la curva de la pieza.

Procedimiento para rebajar los cantos S.

MATERIAL: Acero F2 o F3.

ESCALA: 1:1,2

EXERCICIO  
N.º 6  
AGOSTO

# PRISMA A 3 SECCIONES

ÁNGULO Y CURVA

ESCUELA  
DE  
TRABAJO  
TARCEONA

## FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	DESCRIPCIÓN	UTILIZADO		TIEMPO
		DE TRABAJO	DE CONTROL	
1	Dibujar general de la obra	ALIZ	CA-CL-CIS	1
2	Trabaja de las dos secciones	CL	CH-CR	10
3	Trabaja de las secciones y coloca de los puntos en A y B	AD-AL-AM		10
4	Dibujar de las secciones	ALA	CE-ES-	10
5	Acabado de las caras A y B	AL-IO-AR-IO	CR-CI-CIS	10
6	Trabaja de segunda sección	CL-ME	CR-CA-CIS	10
7	Acabado de las secciones A y B y A-B	AL-IO-AR-IO	CI-IR-CA-CR	10
8	Trabaja de la parte A y B con el sistema A	AL-IO		10
9	Acabado de la parte A y B de los lados	AL-IO	CL	10

TEMPORAL TOTAL: 30 min. OBSERVACIONES:

Los puntos A y B están situados según el procedimiento detallado en el dibujo. Para el trabajo de las partes A y B se utilizará el dibujo de la parte A. La parte cilíndrica A se ejecutará después de haberse ejecutado la parte B. Se tendrá cuidado en no deformar los centros de la parte cilíndrica y no se deberá notar ninguna falta de simetría y la cilíndrica.





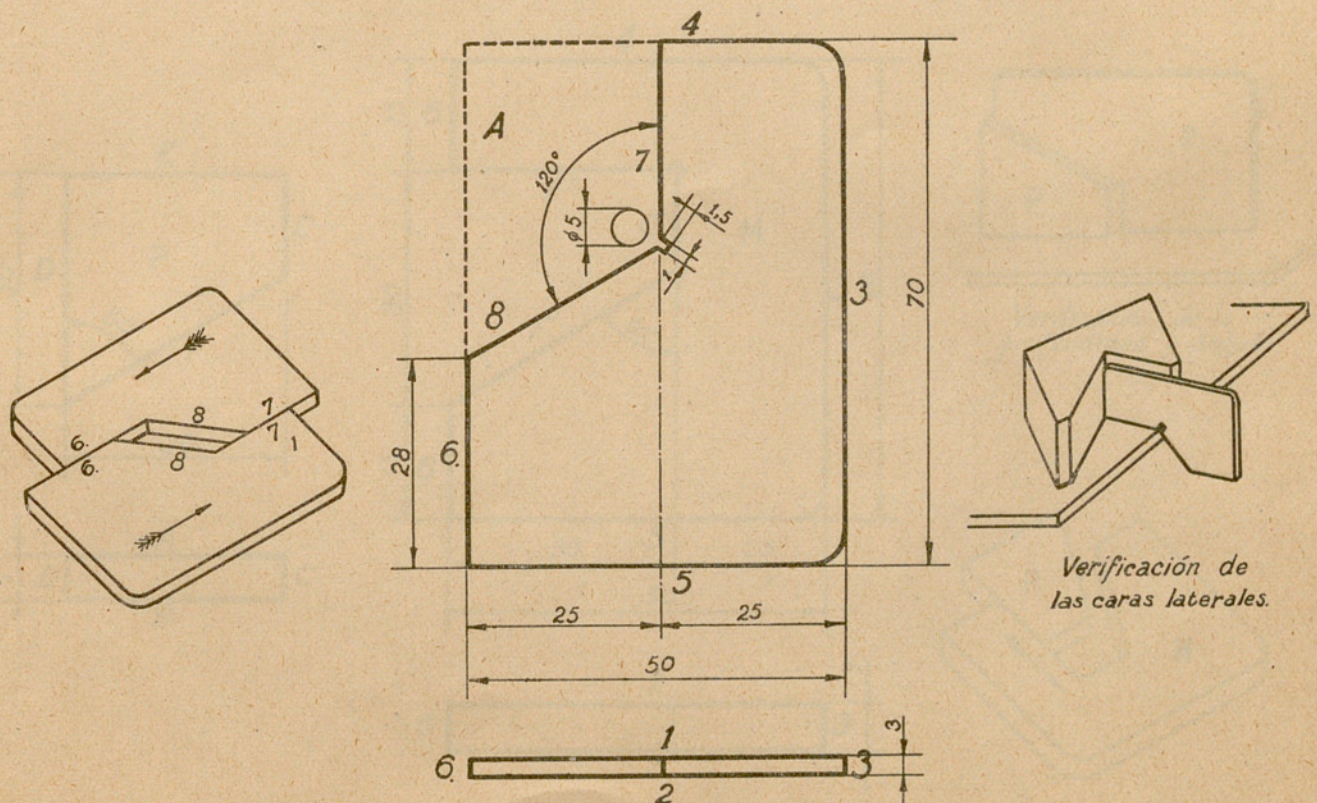
### FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Desbastar las dos piezas en las medidas 70 x 50.	A1/12-A2/10	C14	3	30
2	Taladrar y cortar parte A, previo trazado.	M6-T1/5-A53		1	
3	Desbaste de las caras 7-8.	A2/10	C14-C15/120°		30
4	Acabado de las caras 1-6-5-4.	A8/12-A9/10	C12-C3-C15	5	
5	Acabado de las caras 2-3.	A8/12-A9/10	C12-C3-C15	2	
6	Trazado de precisión basándose sobre 5-6.	C3-C9-M6	C14-C8-C11	2	
7	Ejecución del corte en el vértice del ángulo.	A53-A2/10			30
8	Acabado de las caras 7-8.	A8/12-A9/10	C12-C3-C15/120°	2	
9	Ajuste de las dos piezas entre sí.	A9/10		1	30

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL: 18 h.

Siendo necesario en la fase 6 un trazado más preciso que el precedente, la superficie será cobreada con sulfato. — Ejecutar primero el ajuste sobre 6-7, finalmente sobre 8, poniendo el acoplamiento a contraluz para revelar los puntos de contacto. — El acabado de 8 será ejecutado en una sola pieza, siendo la otra terminada a base de la primera. — Para comparar el paralelismo de 6-7, tomar como base la cara 3.



MATERIAL: Acero F7.

ESCALA: 1:1

ESQUEMA  
N.º  
ALISTE

# ACORRIMIENTO DE ANGULO CALIBRE A 150°

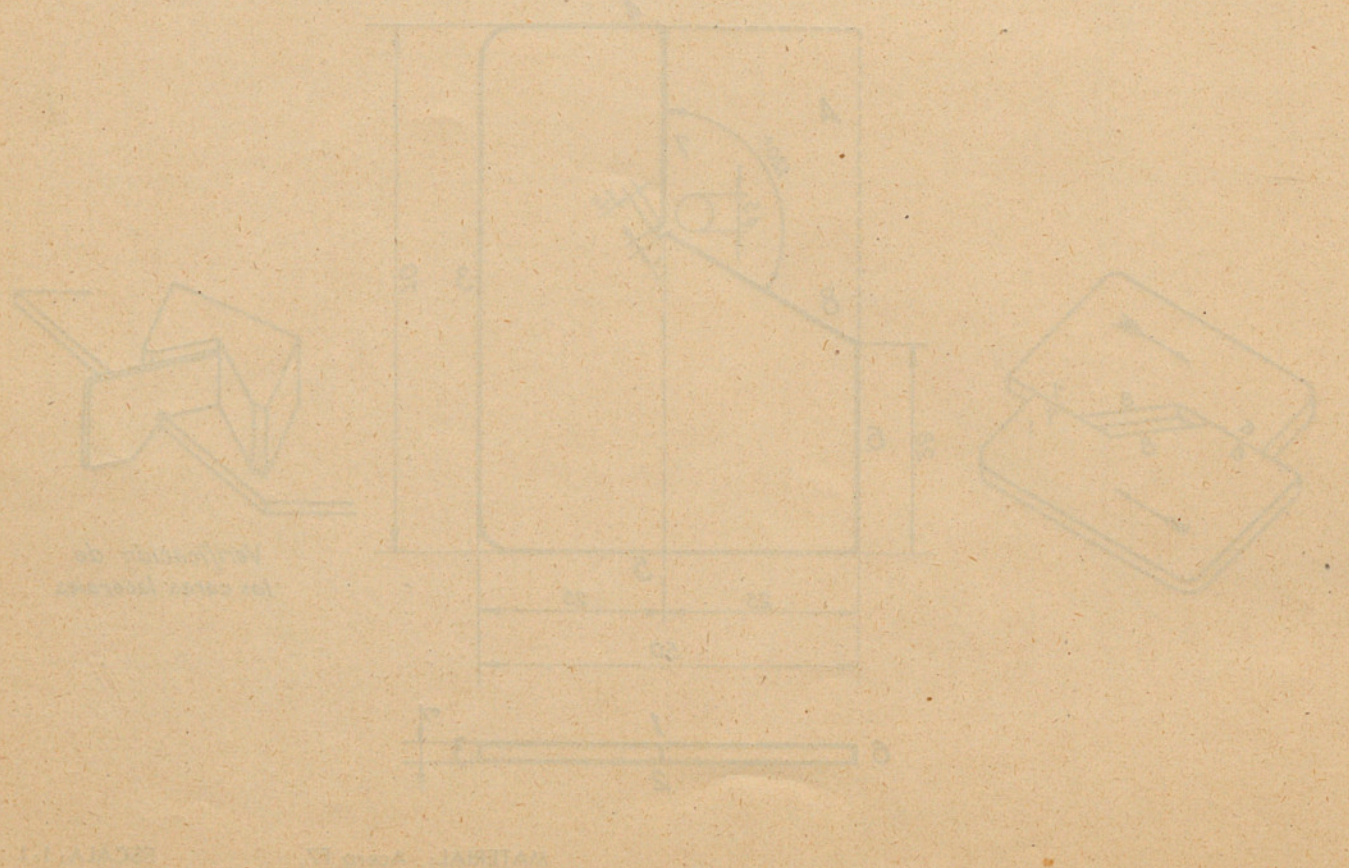
ESCUELA  
DEL  
TRABAJO  
PRACTICO

## FICHA DE FABRICACION

ORDEN	OPERACION	DEBIDO	DEBIDO
1	Despiece de las piezas en sus medidas 10 x 20	10	20
2	Trabaja y rebaja para el estado deseado		
3	Despiece de las piezas 10		
4	Rebaja de las piezas 10		
5	Acabado de las piezas 10		
6	Trabaja de las piezas 10		
7	Rebaja de las piezas en el estado deseado		
8	Acabado de las piezas 10		
9	Acabado de las piezas 10		

OBJETIVO: Fabricar un ángulo de 150° en una pieza de hierro que se encuentra en el estado de despiece con las medidas 10 x 20. El trabajo se realizará en el taller de mecanizado y control de calidad.

REQUISITOS: El ángulo debe ser fabricado en un solo pieza y no en dos piezas. El ángulo debe ser fabricado en un solo pieza y no en dos piezas. El ángulo debe ser fabricado en un solo pieza y no en dos piezas.





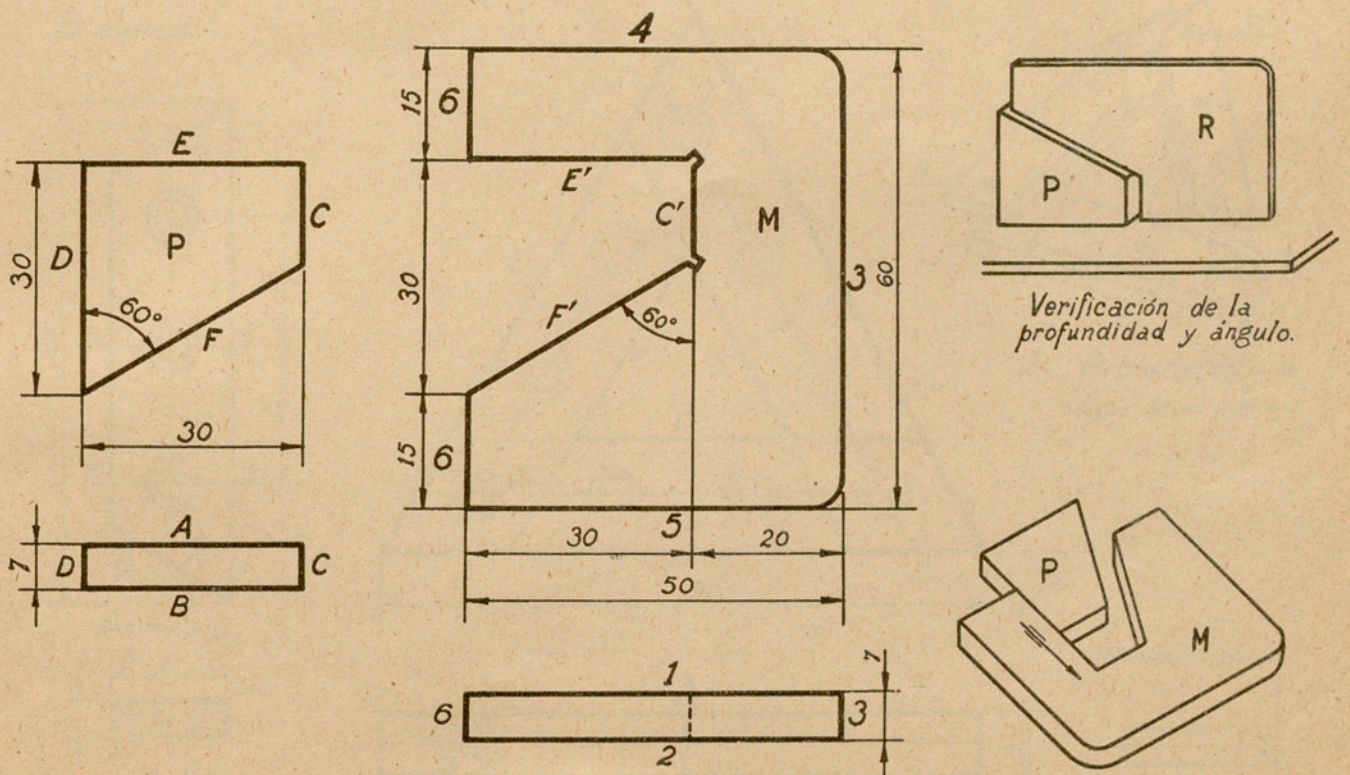
### FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Desbaste de las piezas M y P y trazado.	M6-A1/12	C16-C15/120° C14-C13	5	
2	Taladrado y desbaste de las caras C'-E'-F'.	T1/5-A53-A1/12		1	
3	Acabado de las caras 1-6-4 de la pieza M.	A8/12-A9/10	C12-C3-C15	3	
4	Acabado de las caras A-D-E de la pieza P.	A8/12-A9/10	C12-C3-C15	2	
5	Cobrear con sulfato y trazar las piezas M y P.	M6-C9	C11-C8-C14	1	30
6	Acabado de las caras B-C-F.	A2/10-A9/10	C12-C3-C21	2	30
7	Acabado de las caras 2-3-5 y radios.	A8/10	C12-C3-C5	4	
8	Practicar cortes y acabado de E' paralela a 4 y de C' paralela a 3.	A5/3-A8/10-A9/10	C12-C3	1	30
9	Acabado de la cara F' y retoque de la C'.	A9/10	Pieza P	2	

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL: 22 h. 30 m.

El ángulo y profundidad de las caras C' F' se verificarán con la pieza P. — Fijar la pieza M por las caras 3-6. — Poner el mayor cuidado en la ejecución del plano en la cara E'; de éste, depende en gran parte la obtención de un buen acoplamiento. — El acoplamiento, se efectuará haciendo deslizar E sobre E' en el sentido de la cara y verificando a contraluz. — Una vez acoplado, las superficies 6 y D deben estar en el mismo plano.



MATERIAL: Acero F2 o F3.

ESCALA: 1:1

# ALJUSTE EN ANGULO

ACOPLAMIENTO ABIERTO

EXERCICIO  
N.º 8  
ALJUSTE

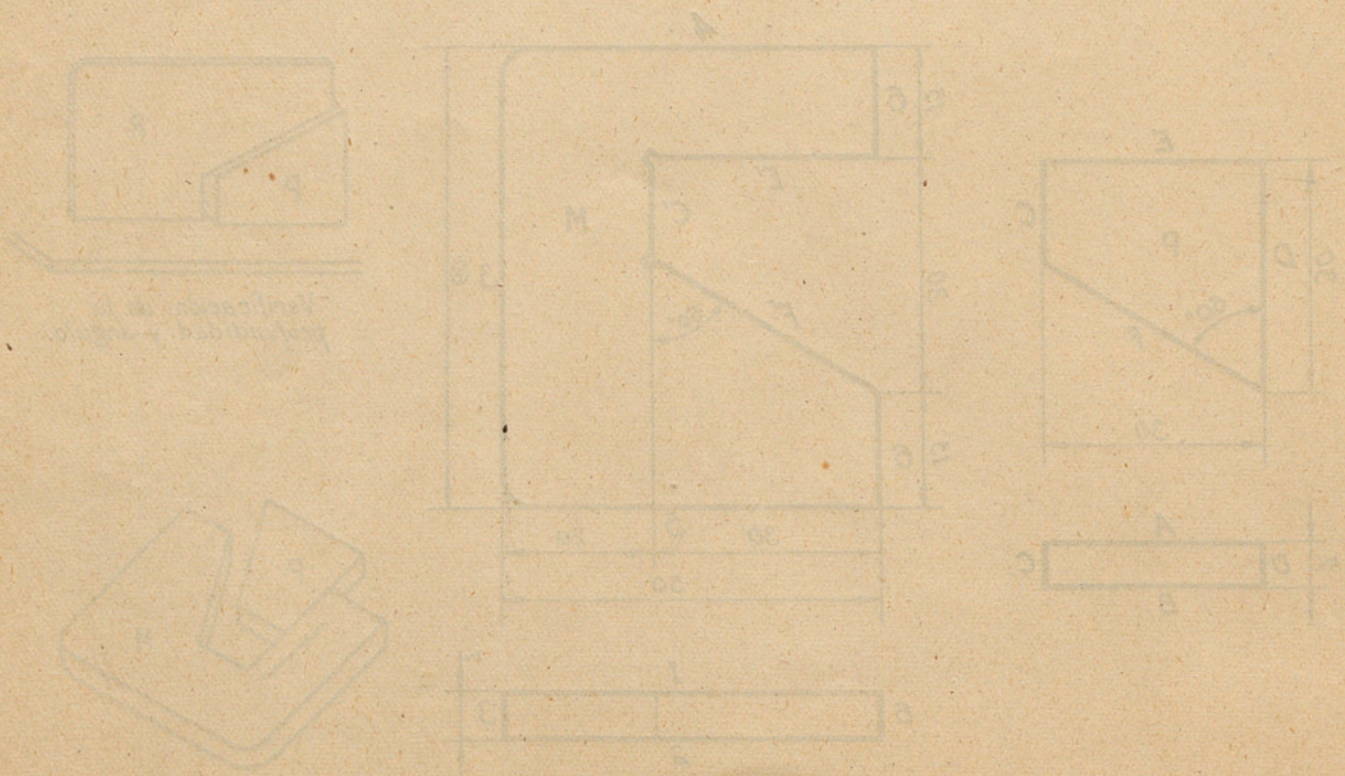
## FICHA DE FABRICACION

FASE	OPERACION	UTILIZADO	TIEMPO
1	Despiece de las piezas A y B y marcado	MAQUINA	5
2	Filobrado y despiece de las caras C-E	TIPO A-117	10
3	Acabado de las caras F-G-H de la pieza M	ALICATORIO	15
4	Acabado de las caras A-D-E de la pieza B	ALICATORIO	15
5	Cortar los rebajes y fresar las piezas M y B	MÁQUINA	30
6	Acabado de las caras B-C-F	ALICATORIO	15
7	Acabado de las caras G-H-I y rebajes	ALICATORIO	15
8	Factorar caras y rebajes de la pieza A y de la pieza C	ALICATORIO	15
9	Acabado de la cara F y rebaje de la C	ALICATORIO	15

TIEMPO TOTAL: 120 MIN.

OBSERVACIONES:

El ángulo y profundidad de las caras E-F se verifican con la pieza F. Para la parte M de las caras G-H-I se hace el mayor taladro en la estructura del plano en la cara F de esta especie en gran parte de la cara de un lado. El acoplamiento se verifica mediante el alfiler E sobre F en el sentido de la cara y verificando a rebajes. Los rebajes se verifican con el alfiler A y D de la parte de la pieza.





### FICHA DE FABRICACIÓN

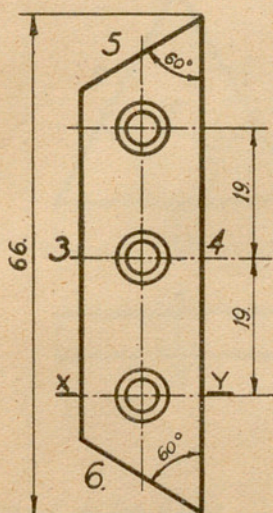
FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Trazado y desbaste de las seis piezas.	M6-M1-A50-A1/12	C22-C14-C5-C13	4	
2	Acabado de las caras 1-3-4-5-6.	A8/10	C12-C3-C15/120°	5	
3	Trazado de los taladros en los elementos.	C9-C6-M1	C11-C14		40
4	Ejecución de los taladros y chaflanes.	T1/6-T1/12-70°			50
5	Remachado de las piezas de dos en dos.	M1			30
6	Ajuste de las caras en los tres grupos.	A2/10	C13-C15/120°	4	
7	Unión de los tres grupos entre sí mediante remachado.	M1			20
8	Acabado de las caras A-B.	A8/10-A9/10	C12-C5	5	
9	Acabado de los lados C-E-H y D-F-G.	A8/10-A9/10	C12-C3-C8	6	

OBSERVACIONES:

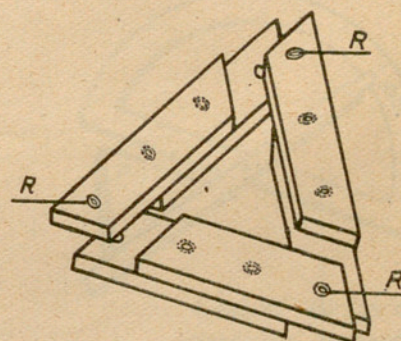
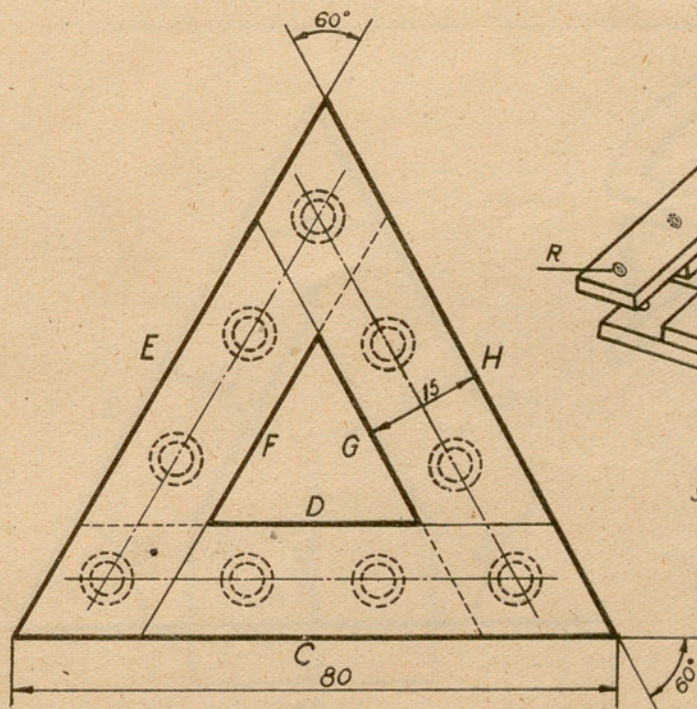
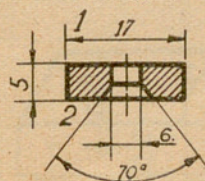
TIEMPO TOTAL: 26 h. 20 m.

En la fase 5 observar que las caras 1 estén bien combinadas y adaptadas entre sí. — El remachado se efectuará: primero, batiendo por el contorno del remache con la peña del martillo y luego con la boca plana batiendo en la parte central a fin de llenar bien el avellanado. — En el retoque lateral para acoplamiento (fase 6) se procurará que el remache fuerce un poco los grupos para que queden bien adaptados los lados y no se note la unión.

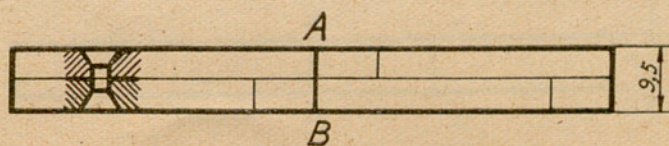
6 elementos



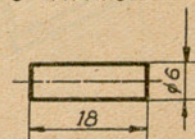
Sección X-Y



Procedimiento a seguir en el montaje



9 elementos



MATERIAL: Acero F2 o F3.

ESCALA: 1:1

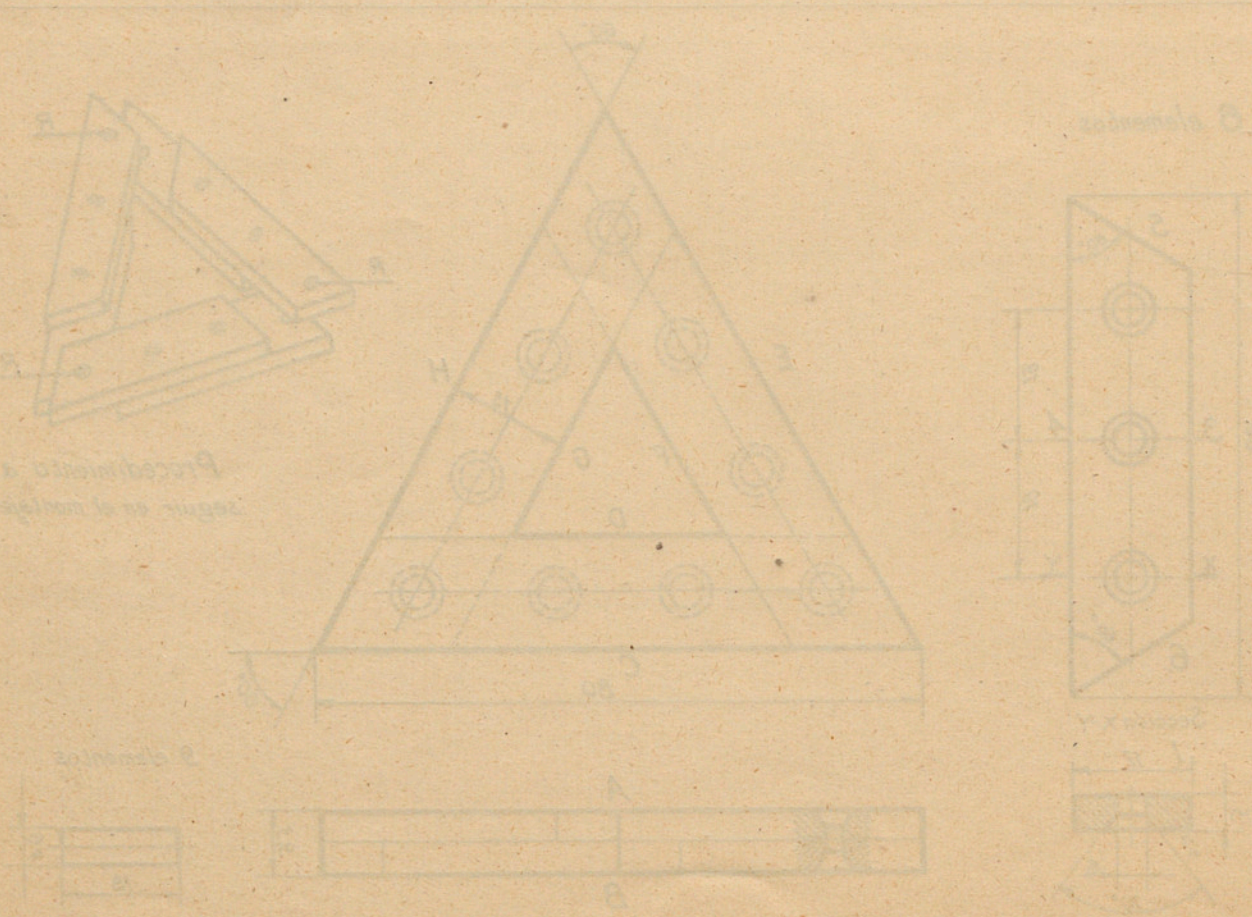
FIGMA DE FABRICACION

FASE	OPERACION	UTILIZ		TIEMPO
		DE TALLADO	DE CONTROL	
1	Tallado y desbaste de las seis piezas	MS-MT-ASO-AHTZ	CSS-CI-A-C3-C18	4
2	Acabado de las caras C3-A3-B3	AS-10	C13-C3-C13-B3	3
3	Tallado de los taladros en los elementos	CS-C3-MT	C13-C13	40
4	Rececho de los taladros y chignos	MT-13-13-13		30
5	Remachado de las piezas de dos en dos	MT		30
6	Ajuste de las caras en los tres grupos	AS-10	C13-C13-100	4
7	Unión de las tres piezas en el punto de remachado	MT		30
8	Acabado de las caras A3-B3	AS-10-AS-10	C13-C3	3
9	Acabado de las caras C3-H3 y D3-G3	AS-10-AS-10	C13-C3-C8	3

TIEMPO TOTAL: 264' 30" m

OBSERVACIONES:

En la fase 3 observar que los conos I están bien centrados y adaptados entre sí. El remachado se efectúa primero, distribuido por el contorno del remache con el objeto del mortizo y luego con la boca plana por el lado contrario al de la boca bien al exterior. En el segundo taladro para el remachado (fase 5) se presta toda la atención para que el remache quede en su punto y no se note la unión.





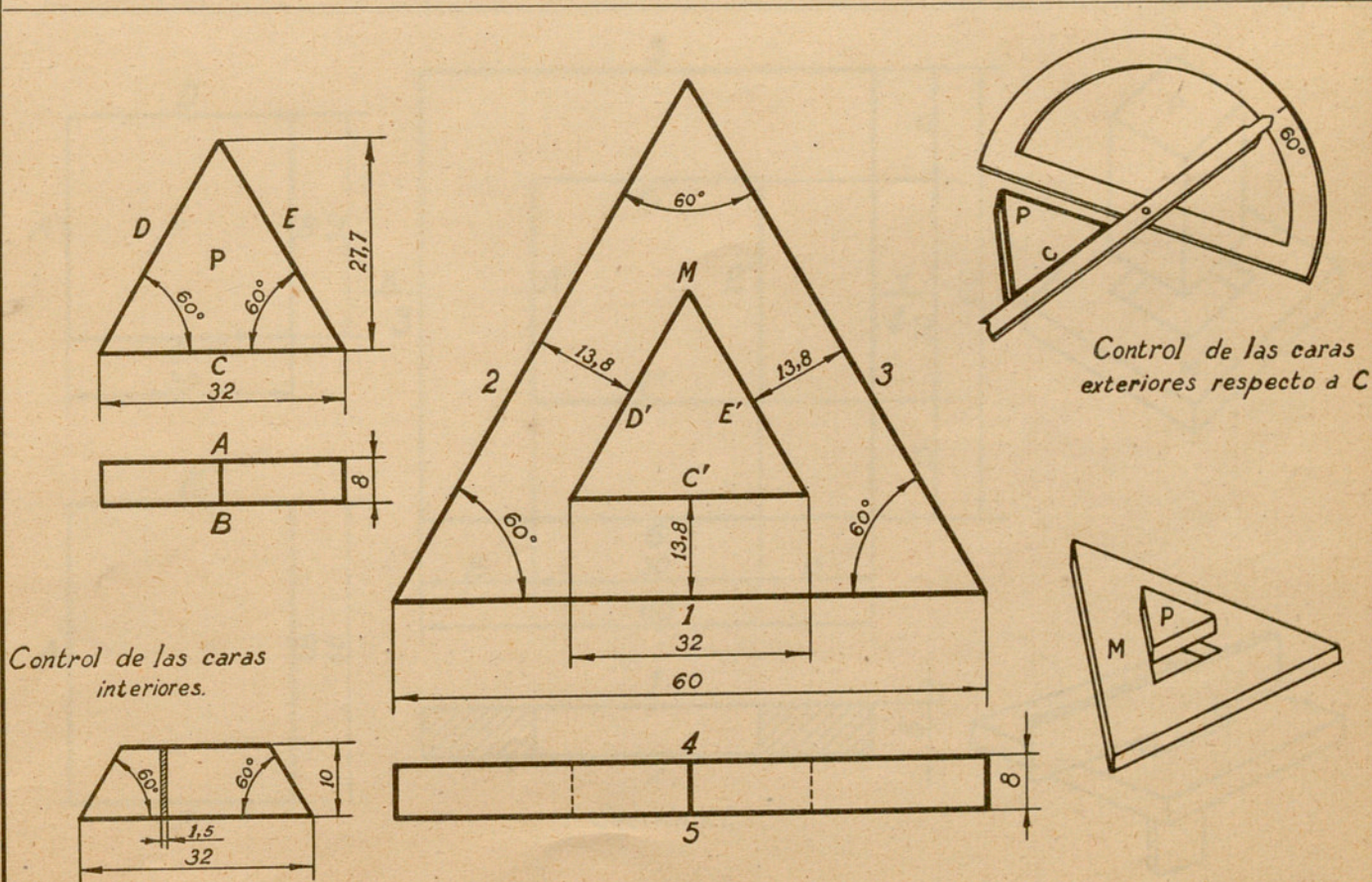
### FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Trazado simple y desbaste de P.	M6-A1/10	C16-C6-C14-C8	1	
2	Acabado de las caras E y C.	A8/10-A9/10	C12-C3	1	
3	Trazado de precisión partiendo de C y 1.	C9-M6	C11-C3-C8-C14		30
4	Acabado de D y E tomando C como base.	A8/10-A9/10	C12-C3-C8	3	
5	Acabado de C-D-E paralelas a 1-2-3.	A8/10-A33/8	C21-C12	3	
6	Acoplamiento fijo de P en M.	A9/10-A33/8	Pieza P	1	30

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL: 10 h.

La pieza M es la ejecutada en el ejercicio n.º 9. — En la fase 6 se dará una ligera capa de minio a P y se forzará ligeramente algunos milímetros en M mediante el mango de la lima. — El minio evitará el agarrotamiento e indicará las partes a quitar en M. — No se efectuará retoque alguno sobre el espesor del acoplamiento.



MATERIAL: Acero F2 o F3.

ESCALA: 1:1

EXERCICIO N.º 10  
AJUSTE

# ENCASTRE TRIANGULAR

## ANGULO INTERIOR Y EXTERIOR

ESCUELA DEL TRABAJO BARCELONA

### FICHA DE FABRICACION

ORDEN	DESCRIPCION	MATERIAS		TIEMPO
		DE MATERIAL	DE SEÑALADO	
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...

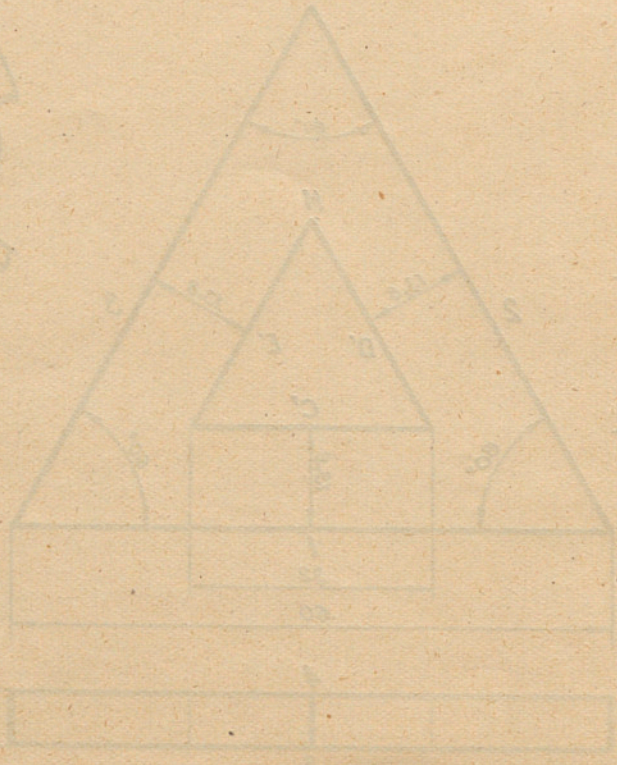
OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL: 10 L.

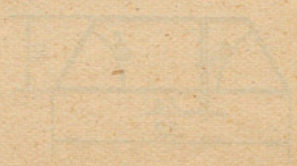
En este ejercicio se ha trabajado en el ejercicio N.º 7. En él se ha de hacer una línea curva de mano a mano y se ha de hacer un ángulo interior y exterior en el momento de girar de la mano. El curso consiste en el aprendizaje de la técnica de la mano a mano y de la técnica de la línea curva de mano a mano.



Control de la curva



Control de la mano





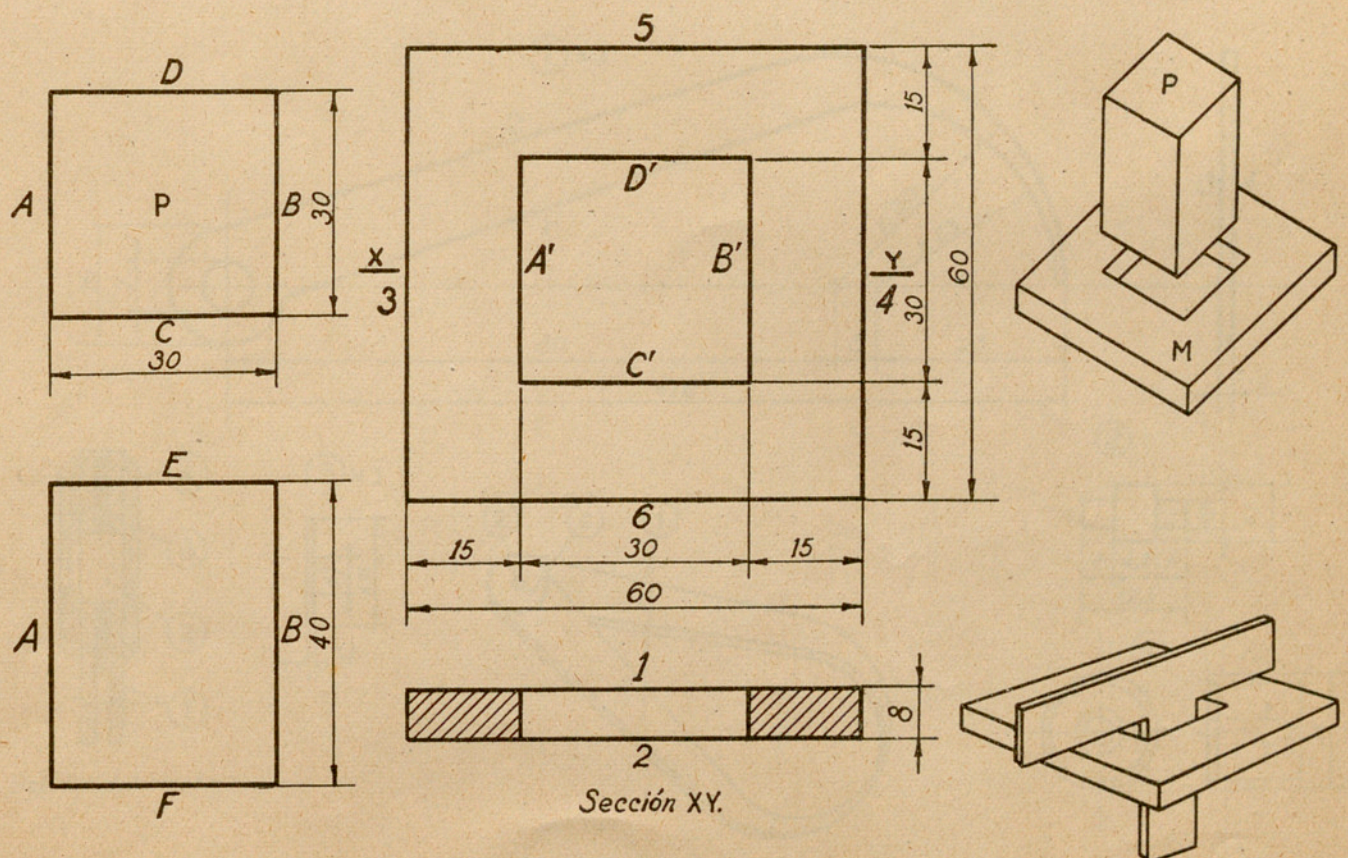
## FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Desbaste de las piezas P y M.	A1/12-A2/10	C14-C15	6	
2	Trazado de la parte que se ha de quitar.	C9-C6	C11-C14-C3		30
3	Taladrar y cortar con cincel.	T1/5-A50-M1			40
4	Desbaste de las caras interiores de la pieza M.	A1/10-A2/10			30
5	Acabado de las caras 1-2-6-4-5-3.	A2/10-A9/10	C15-C12-C3-C5	5	
6	Ejecución de la pieza P con el orden A-E-C-D-B.	A2/10-A9/10	C12-C3-C9-C15	6	
7	Acabado de las caras C' D' paralelas a 6-5.	A9/10	C15	1	
8	Acabado de las caras A' B' paralelas a 4-3.	A9/10	C15	1	30
9	Acabado de la cara F y acoplamiento de P en M.	A9/10	Pieza P	2	

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL: 23 h. 10 m.

Verificar rigurosamente el paralelismo y la perpendicularidad recíproca de las caras, así como también respecto a la base E, en cuyo extremo, para facilitar la entrada, se hará un ligero chafán en las aristas. — La verificación del ajuste se hará con minio. — P debe deslizarse en M dulcemente permitiendo el cambio de las caras. — La perpendicularidad de las caras interiores se verificará con una escuadra en T.



MATERIAL: Acero F2 o F3.

ESCALA: 1:1



# ENCALLE CUADRADO

## ACOPLAMIENTO DESLIZANTE

ERERCIO  
N.º II  
AJUSTE

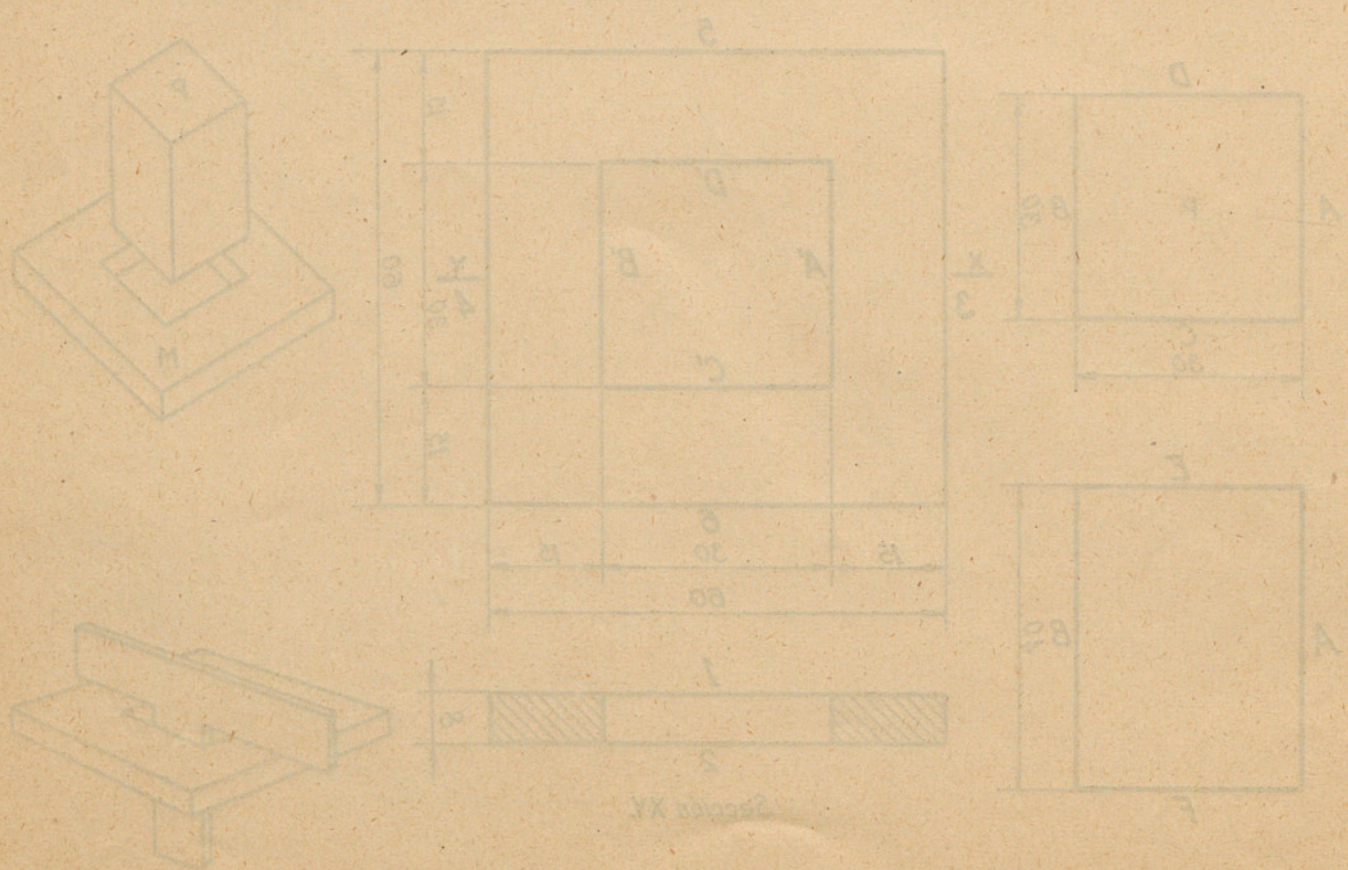
### FICHA DE FABRICACIÓN

PASO	OPERACION	UTILIZES		TIEMPO
		DE TRABAJO	DE CONTROL	
1	Desbaste de las piezas F y M.	AM-CB	CM-CB	5
2	Proceso de la parte que se ha de guiar.	CP-CB	CI-CB-CB	30
3	Taladrar y cortar con cinceles.	TI-2-A20-MI		40
4	Desbaste de las caras inferiores de la pieza M.	MI-10-A210		30
5	Acabado de las caras 1-2-4-5-7.	AS-10-A210	CI-8-CB-CB	3
6	Esmerilar de la pieza F con el cilindro A-C-B-D.	AS-10-A210	CI-3-CB-CP-CB	5
7	Acabado de las caras C-D, paralelas a 4-5.	AS-10	CI-5	1
8	Acabado de las caras A-B, paralelas a 4-5.	AS-10	CI-3	1
9	Acabado de la cara F y acoplamiento de F en M.	AS-10	Pieza F	3

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL: 225.10

Verificar rigurosamente el paralelismo y la perpendicularidad respecto de las caras del como fondo del eje.  
 En la parte F, en cuyo extremo, para facilitar el engrase, se hizo un pequeño chorro en las caras 1-2 y 4-5.  
 En el caso del ajuste se hará con calma. F debe deslizarse en M dulcemente permitiendo el contacto de las caras.  
 Perpendicularidad de las caras interiores se verificó con una probeta en F.





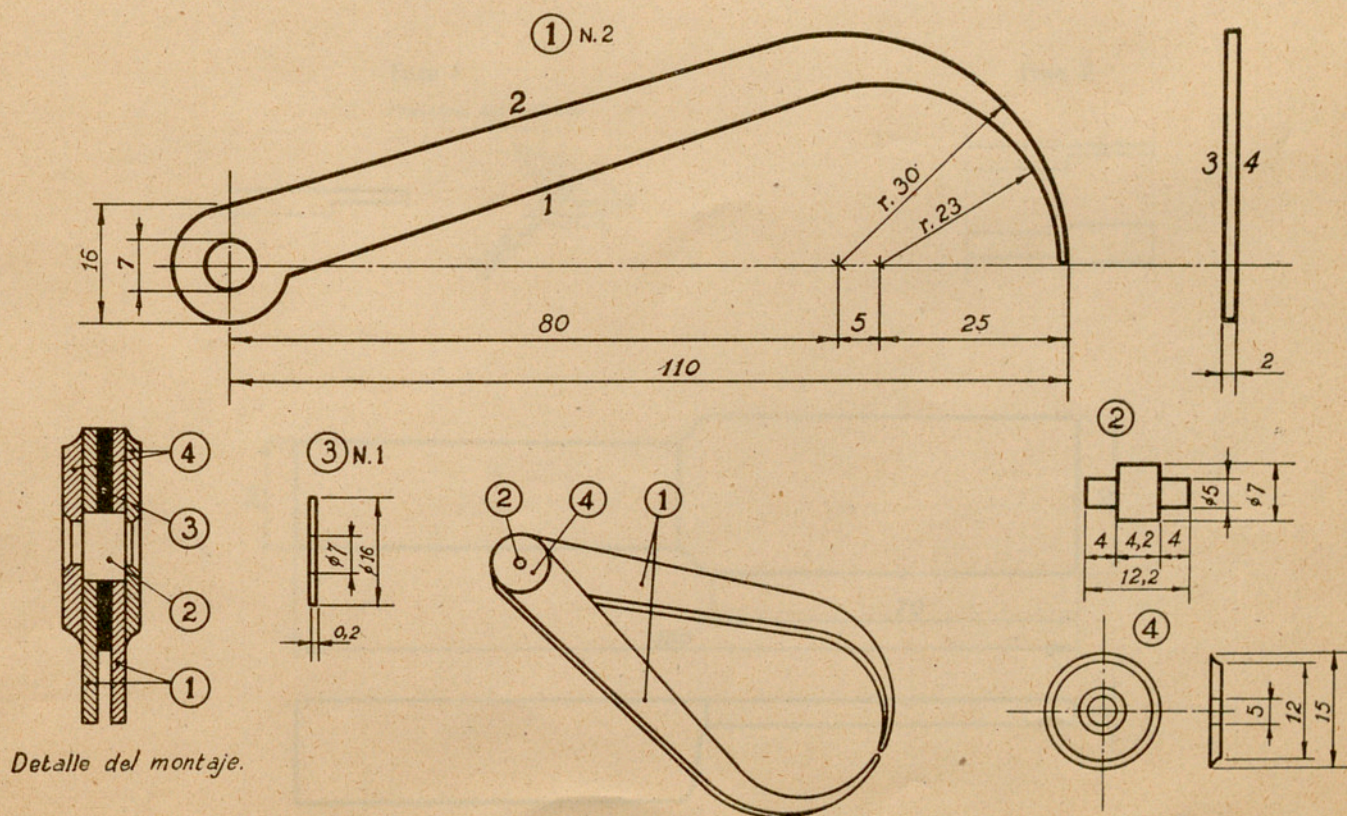
## FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Trazado de las ramas.	M6	C11-C6-C14		40
2	Cincelar y desbastar las dos ramas.	A50-M1 A2/10-A5/10	C14	4	
3	Acabado de 1-2 según trazado.	A3/10-A6/10		4	30
4	Terminar la unión con R = 8 y caras 3-4.	A8/12-A3/10-A9/10	C12	3	
5	Ejecución del taladro.	T1/3-T1/6,75			10
6	Escariado y remachado de las piezas.	A62/7-M52-M1			20
7	Repasar el remachado y rectificar las puntas.	A9/10-A6/10		1	30

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL: 14 h. 10 m.

La arandela y el perno se entregarán terminados. — Al fijar la pieza 1 al tornillo, procurar que sobresalga poco para que no haya deformación. — Trazar la pieza 1 sobre chapa de zinc limpia puesta en contacto con una solución de sulfato de cobre y engrasar ligeramente con aceite. — Dicho trazado servirá de comprobación en la ejecución de la pieza 1. — Al remachar, asegurarse del perfecto deslizamiento de las dos ramas a diferentes ángulos. El material para la pieza 1 se entregará de un espesor ligeramente mayor.



Detalle del montaje.

MATERIAL: Acero F7.

ESCALA: 1:1

# COMPÁS DE ESPESORES

UNIÓN MOVIBLE

EJERCICIO  
N.º 12  
AJUSTE

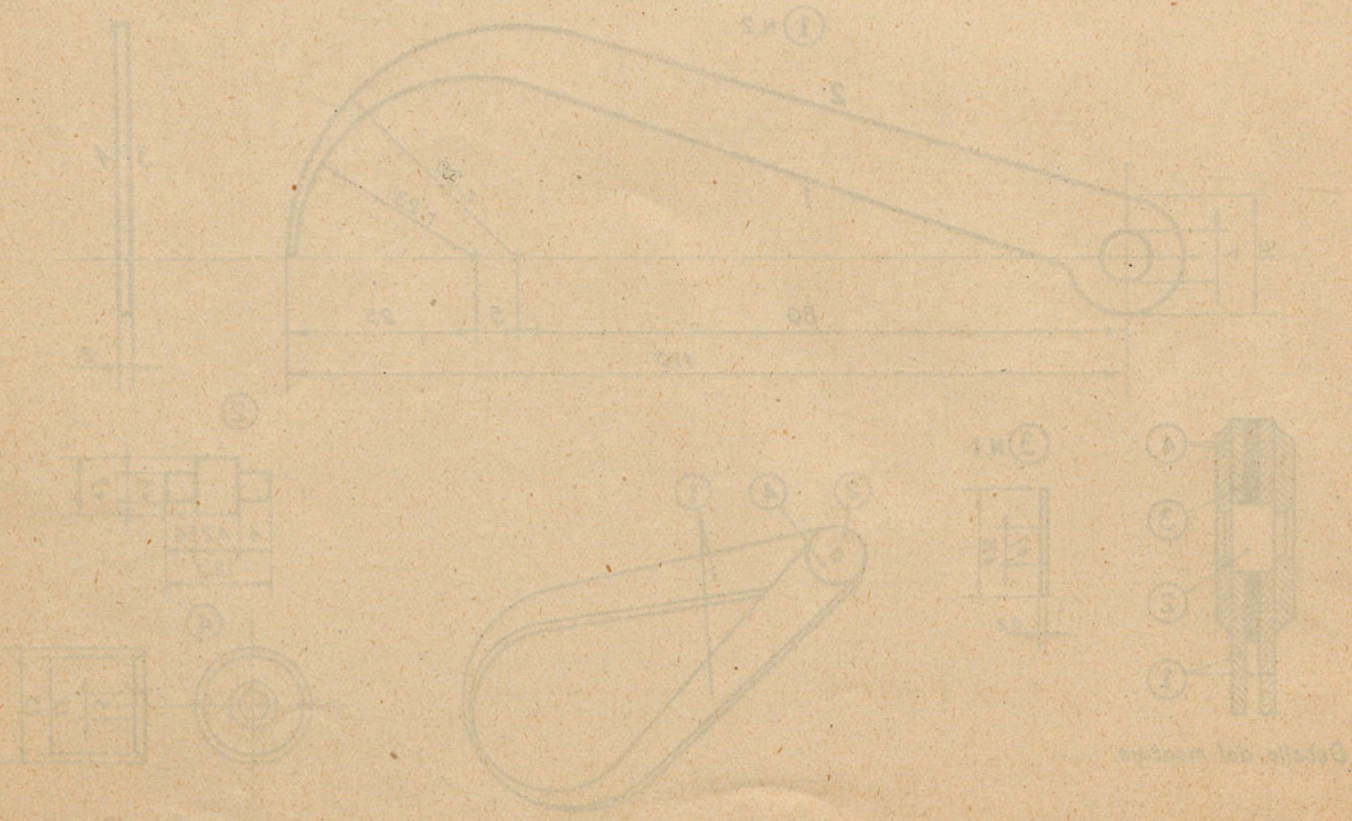
## FICHA DE FABRICACIÓN

TIEMPO en min.	HERRAMIENTAS		OPERACION	FASE
	DE CONTO	DE RABADO		
40	C116-C14	M6	Trabajo de las ranuras.	1
2	C14	A20-M1 A210-A210	Acabado y desbastar los dos lados.	2
20		A210-A210	Acabado de 1.ª según acabado.	3
3	C12	A817-A210-A210	Terminar la unión con 2.ª y 3.ª y con 1.ª.	4
40		113-11-12	Acabado del torcido.	5
20		A627-M22-M1	Acabado y remachado de los filos.	6
20	1	A410-A210	Remachar el remachado y rectificar los puntos.	7

TIEMPO TOTAL: 140 min.

OBSERVACIONES:

El material para la parte 1 se entregará en un estado bastante malo. El material para la parte 2 se entregará en un estado bastante malo. Al trabajar, asegúrese del perfecto deslizamiento de los dos brazos a diferentes ángulos de la parte 1. Al trabajar, asegúrese del perfecto deslizamiento de los dos brazos a diferentes ángulos. Evite el trabajo excesivo de construcción en la parte 1. Evite el trabajo excesivo de construcción en la parte 1. Evite el trabajo excesivo de construcción en la parte 1.





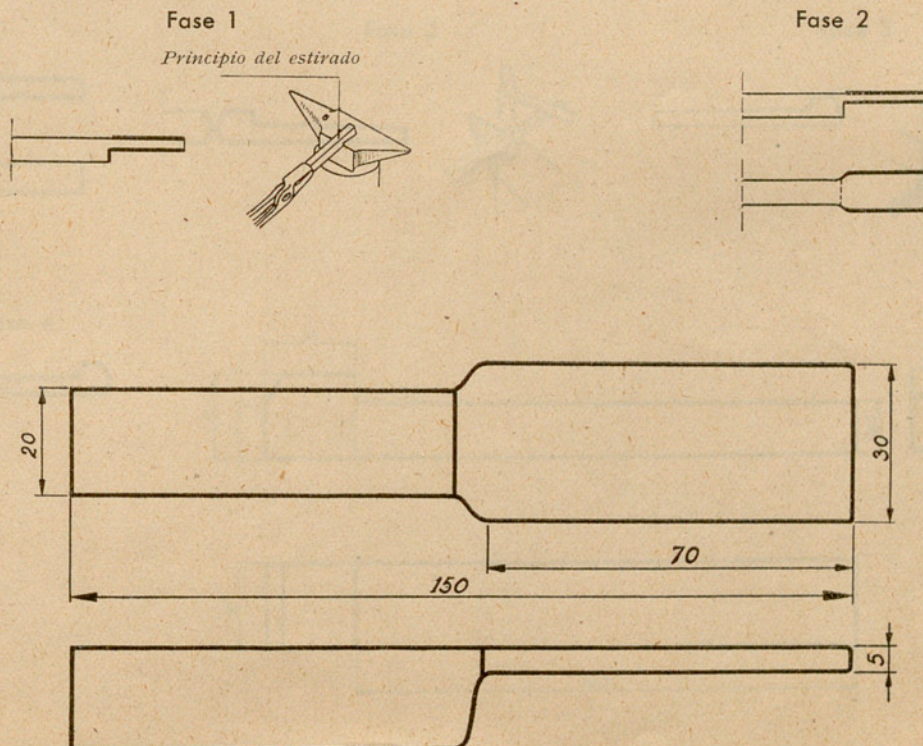
## FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Estirado preliminar.	H4-H50	H83		
2	Aplanado y escuadrado.	H4-H50	H83		

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL:

Caliéntese la pieza a 1150° (color naranja claro). — Cuando la temperatura haya descendido a 800° (color cereza oscuro) vuélvase a calentar de nuevo. — Límitese el calentamiento a la parte que se ha de trabajar. — Al iniciar el estirado se ejecutará como indica el esquema, a sea, batiendo primeramente por la parte posterior de la porción que se ha de estirar. — En la fase 1 se ejecutará el estirado dejando el ancho y el grueso mayor que la medida de dibujo, terminándolo en la fase 2.



MATERIAL: Hierro comercial. ESCALA: 1:1,5

# ESTIRADO-APLANADO

## FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACION	UTILIZ		TIEMPO
		DE TRABAJO	DE CONTROL	
1	Estirado preliminar	HA-H30	H83	
2	Aplanado y escuadrado	HA-H30	H83	

TIEMPO TOTAL

OBSERVACIONES

Calentare la pieza a 150° (color naranja claro). — Cuando la temperatura haya descendido a 80° (color naranja oscuro) vuélvase a calentar de nuevo. — Limiare el calentamiento a la parte que se ha trabajado. — Al iniciar el estirado se esculturá como indica el esquema a ser, pasando primeramente por la parte posterior de la pieza que se ha de estirar. — En la fase 1 se esculturá el estirado dejando el ancho y el grueso mayor que la medida de dibujo, terminándose en la fase 2.





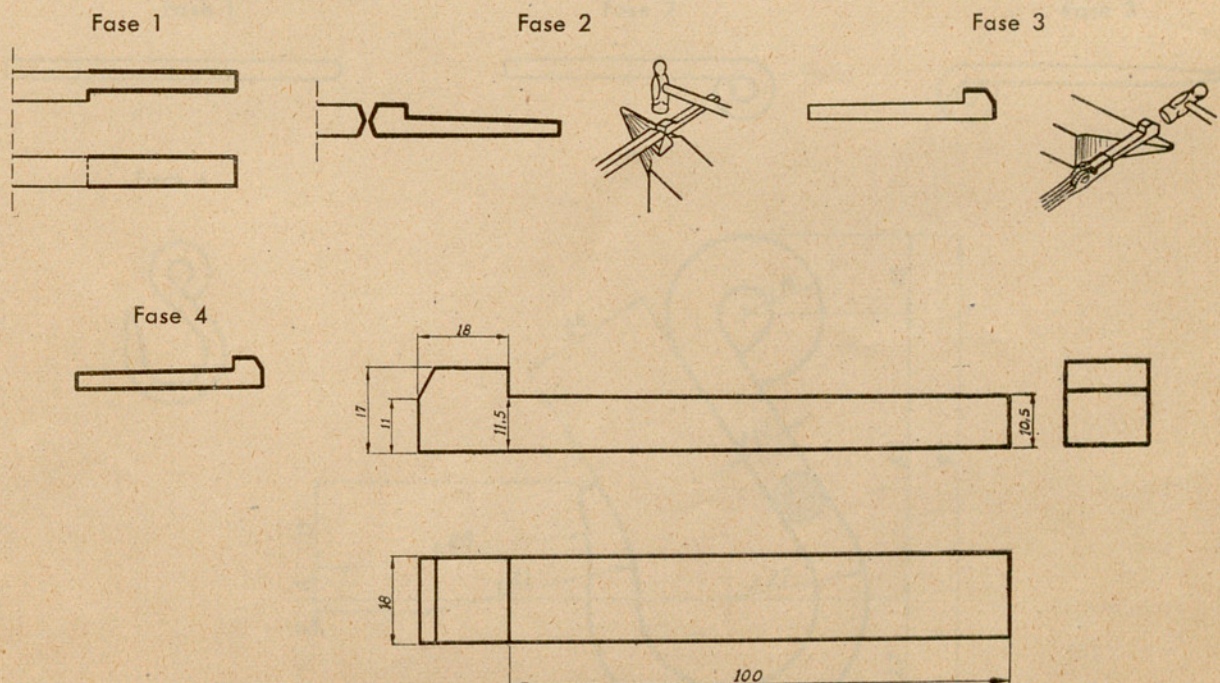
## FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Estirar.	H4-H50	H83		
2	Formar el perfil con ligero excedente. Cortar.	H4-H52-H50	H81-H83		
3	Formar la cabeza.	H15-H50	H81-H83		
4	Repasar todo el perfil.	H15-H4-H50	H81-H83		

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL:

Observar las instrucciones dadas en el ejercicio precedente, tanto en lo que afecta al calentamiento de la pieza como en la forma de iniciar el estirado. — El corte de la pieza en la fase 2, se ejecutará con la tajaderilla colocada en el yunque, batiendo y cortando por las dos caras opuestas a fin de reducir la deformación producida por el ángulo de penetración del útil. — Aplanar la testa de la cabeza por recalado, según esquema, reteniendo el golpe de martillo con las tenazas.



MATERIAL: Hierro comercial. ESCALA: 1:1,5



# CHAVETA

EJERCICIO  
N.º 2  
FORJA

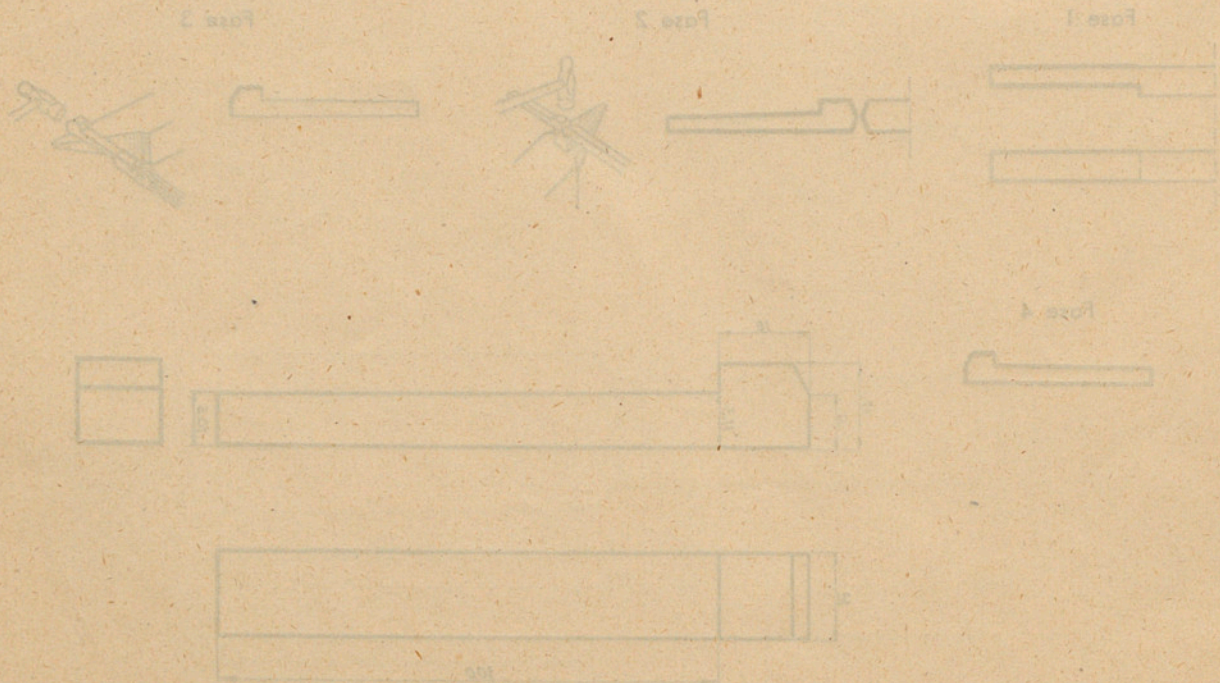
## FICHA DE FABRICACION

FASE	OPERACION	UTILIZ		TIEMPO H. m.
		DE TRABAJO	DE CONTACTO	
1	Estilar	H4-H30	H83	
2	Formar el perfil con ligero excedente. Cortar	H4-H32-H30	H81-H83	
3	Formar la cabeza	H12-H30	H81-H83	
4	Reparar todo el perfil	H12-H4-H30	H81-H83	

TIEMPO TOTAL

OBSERVACIONES

Observar las instrucciones dadas en el ejercicio precedente, tanto en lo que afecta al calentamiento de la pieza como en la forma de iniciar el estirado. — El corte de la pieza en la fase 2 se ejecuta con la sierra de mano colocada en el yunque, batiendo y corrigiendo por las dos caras opuestas a fin de reducir la deformación producida por el ángulo de penetración del útil. — Aplanar la testa de la cabeza por recalcado, según espesura, calentando el golpe de machillo con las tenazas.





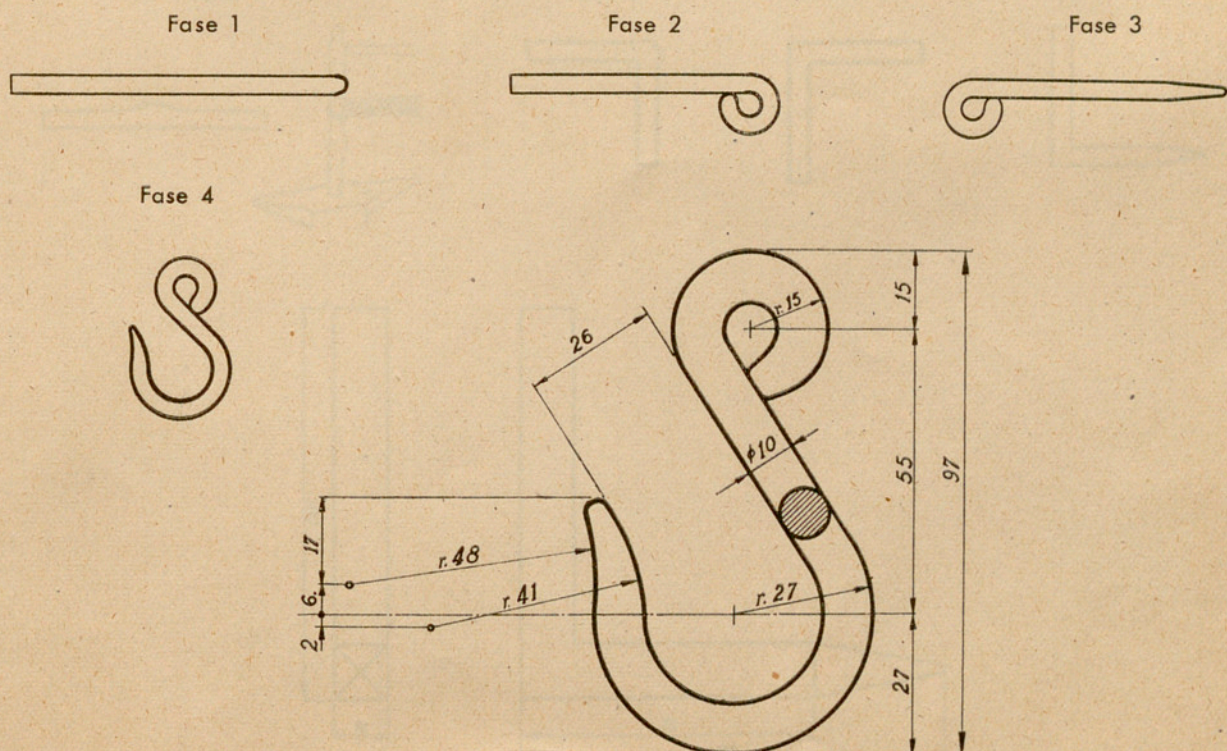
## FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Formar el extremo.	H7-H50			
2	Formar el anillo.	H7-H50	H82		
3	Hacer punta.	H14-H50			
4	Curvar.	H14-H50	H82		

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL:

En la fase 1 girar la pieza hasta 180° a derecha e izquierda durante el batido para mantener constante la sección circular. — Las fases 2 y 4 se ejecutarán en la punta redondeada del yunque, empezando a curvar desde el extremo. — En la fase 3, formar primero la punta en sección cuadrada, luego octogonal, y finalmente, circular; las secciones cuadrada y octogonal se ejecutarán batiendo alternativamente por dos caras consecutivas a fin de mantener la sección regular.



MATERIAL: Hierro comercial. ESCALA: 1:1,5

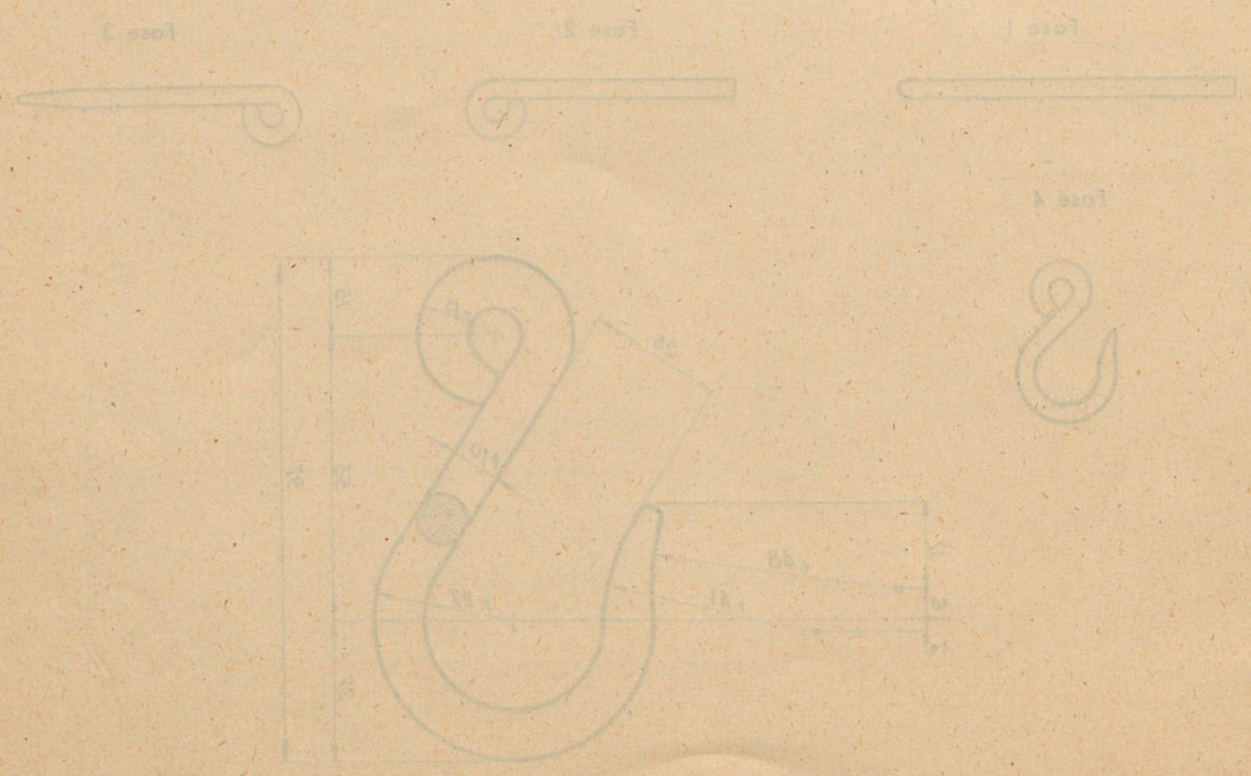
FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILIZADOS		TIEMPO
		DE TRABAJO	DE CONTROL	
1	Formar el extremo.	H7-H20		
2	Formar el dintel.	H7-H20	H82	
3	Hacer punto.	H14-H20		
4	Curvar.	H14-H20	H82	

TIEMPO TOTAL:

OBSERVACIONES:

En la fase 1 girar la pieza hasta 180° a derecha e izquierda durante el pulido para mantener constante la sección circular. — En las fases 2 y 4 se ejecutará en la punta redondeada del yunque, empezando a curvar desde el extremo. — En la fase 3, formar primero el punto en sección cuadrada, luego octogonal, y finalmente, circular las secciones cuadrada y octogonal se ejecutará haciendo alternativamente por dos curvas consecutivas a fin de mantener la sección regular.





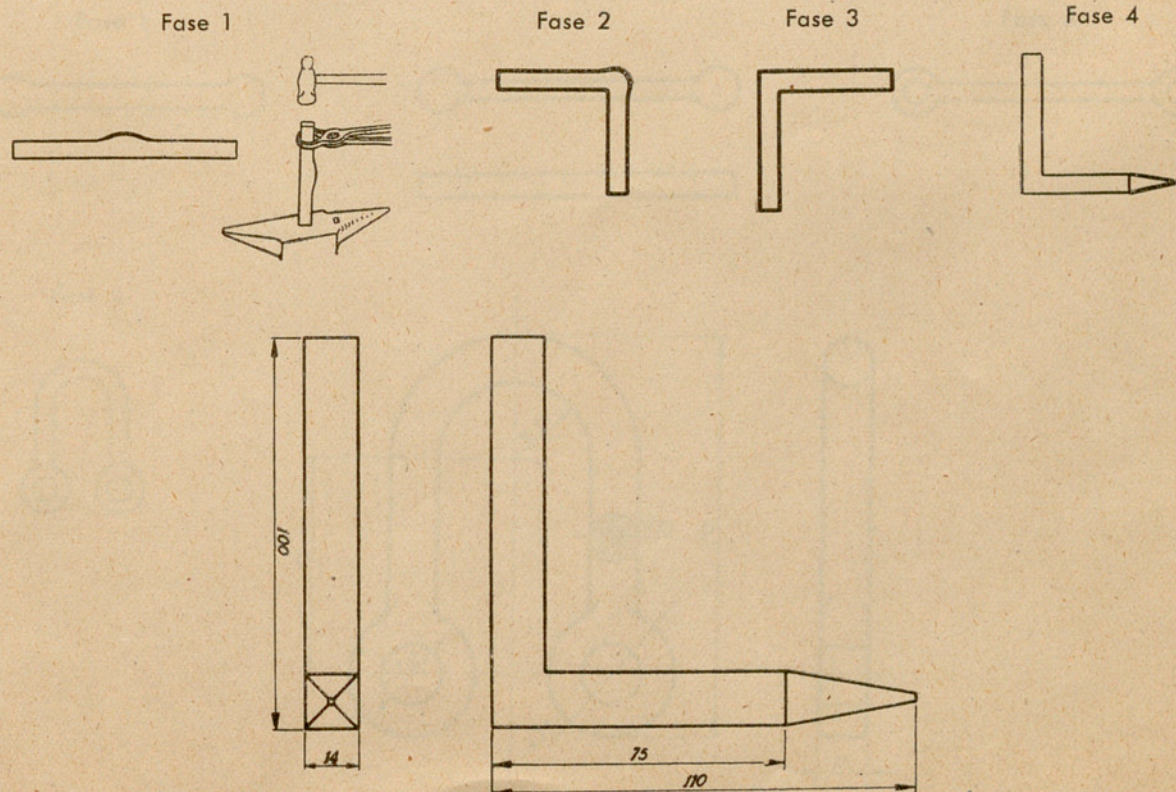
## FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Recalcar la parte central.	H2-H50			
2	Doblar en ángulo recto.	H4-H50			
3	Aplanado. Recalcado de corrección. Escuadrado.	H4-H50	H80-H81		
4	Estirar la punta.	H14-H50	H83		

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL:

Procúrese limitar el calentamiento a la parte que se ha de trabajar; en las fases 1 y 2 se enfriarán los extremos para evitar (en lo posible) deformación en las partes que no interesa trabajar. — El recalado de la fase 1 se ejecutará dejando el hinchamiento del material solamente por la cara correspondiente al exterior de la parte que se ha de doblar; a tal efecto, conforme se vaya recalando se irán aplanando las tres caras restantes. — Las fases 2 y 3 se efectuarán en la punta plana del yunque, evitando la formación de pliegues. — La fase 4 se ejecutará batiendo alternativamente por dos caras consecutivas, a fin de mantener constante la sección cuadrada.



MATERIAL: Hierro comercial. ESCALA: 1:2



# ESCUADRA

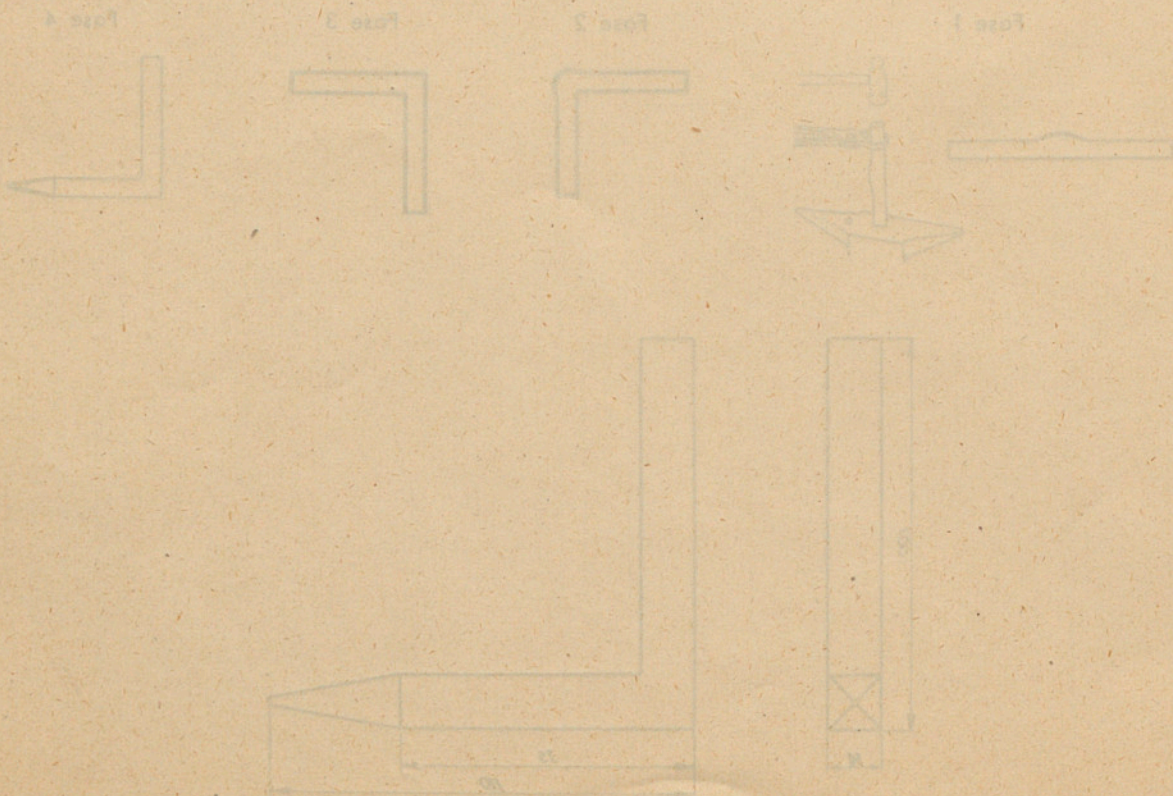
EXERCICIO  
N.º 4  
FOLIA

## FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACION	UTILES		TIEMPO
		DE TRABAJO	DE CONTROL	
1	Recortar la parte central	H3-H30		
2	Doblar en ángulo recto	H4-H30		
3	Aplicar la resaca en la sección Escuadrada	H3-H30	H80-H81	
4	Entrar la punta	H14-H30	H82	
		TIEMPO TOTAL:		

### OBSERVACIONES:

Procurase limpiar el calentamiento o la parte que se ha de trabajar, en las fases 1 y 2 se entienda los ex-  
tremos para evitar (en lo posible) deformacion en las partes que no interesa trabajar. El recado de la fase 1  
se ejecuta dejando el finchamiento del material solamente por la cara correspondiente al exterior de la parte  
que se ha de doblar a tal efecto, conforme se vaya recalcando se van eliminando las tres caras restantes. Las  
fases 2 y 3 se efectúan en la punta plana del yunque, evitando la formacion de pliegues. La fase 4 se ejecuta  
se botando oportunamente por las caras consecutivas a fin de obtener durante la sección cuadrada.





## FICHA DE FABRICACIÓN

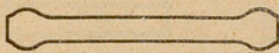
FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Recalcar los extremos.	H2-H50			
2	Estirado de la caña. Aplanar y perfilar los extremos recalcados.	H14-H50	H81-H83		
3	Punzonado y acabado del perfil.	H14-H54/12-H50	H81-H83		
4	Curvar.	H14-H50	H83		

OBSERVACIONES:

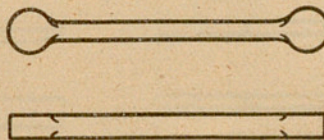
TIEMPO TOTAL:

Para el recalcar obsérvese las instrucciones dadas en el ejercicio precedente. — En la fase 2, el radio de unión entre la caña y las orejas se ejecutará en la punta redondeada del yunque. — En la fase 3 efectúese el punzonado por ambas caras y repásese el perfil exterior con el punzón en su alojamiento para evitar la deformación del orificio.

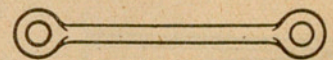
Fase 1



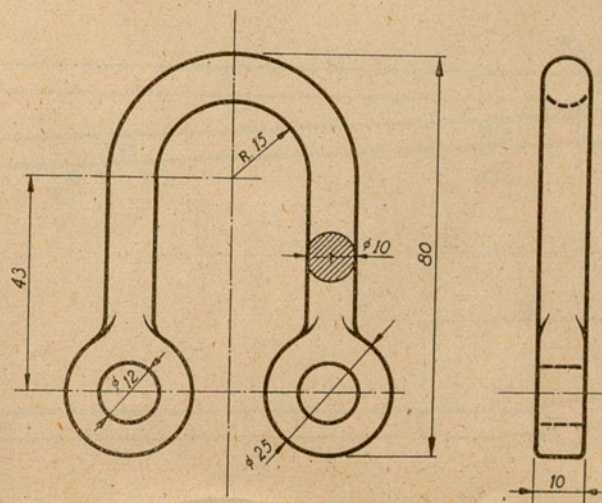
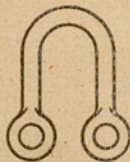
Fase 2



Fase 3



Fase 4



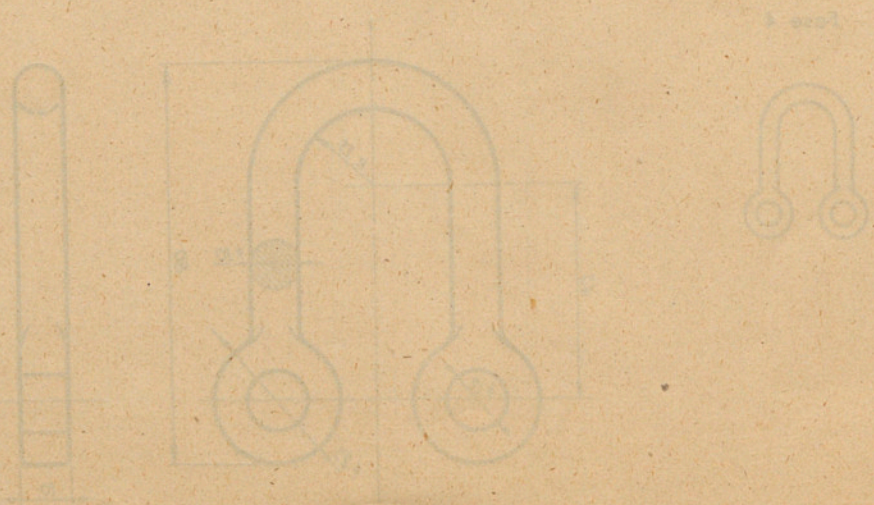
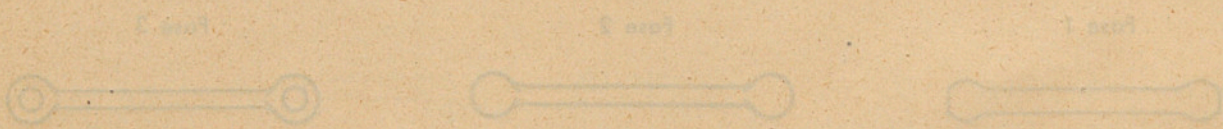
MATERIAL: Hierro comercial. ESCALA: 1:1,5



FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACION	HERRAMIENTAS		TIEMPO en m.
		DE TRABAJO	DE CONTROL	
1	Extracción del extremo	H1-H30		
2	Formado de la caña Aplanar y perfilar los extremos redondeados	H14-H30	H81-H83	
3	Formado y acanalar del perfil	H12-H34/T3-H30	H81-H83	
4	Control	H14-H30	H83	
OBSERVACIONES		TIEMPO TOTAL		

Para el acabado consistente en las operaciones indicadas en el ejercicio precedente. — En la fase 1, el trabajo se  
hizo en la caña y los otros se ejecutaron en la parte redondeada del yunque. — En la fase 2, aplanar el  
perfil por ambos lados y redondear el perfil exterior con el punzon en su correspondiente para evitar la deformación  
del perfil.





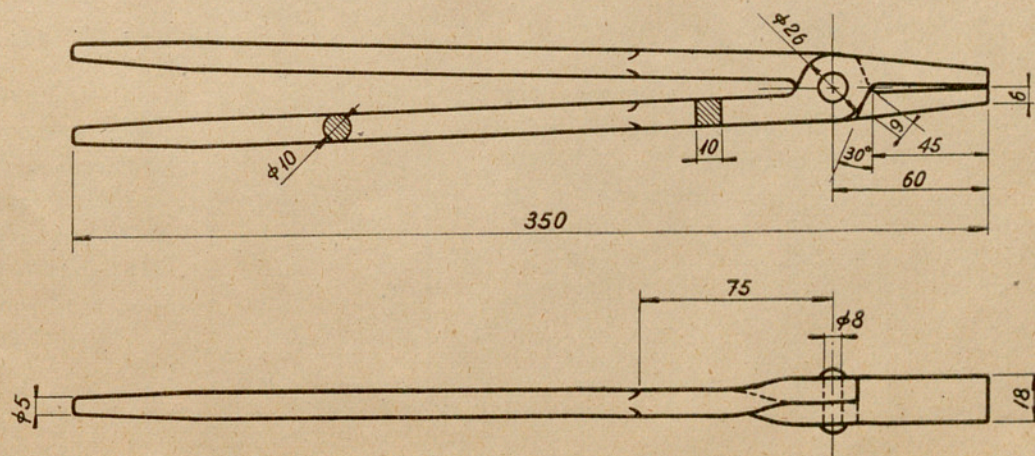
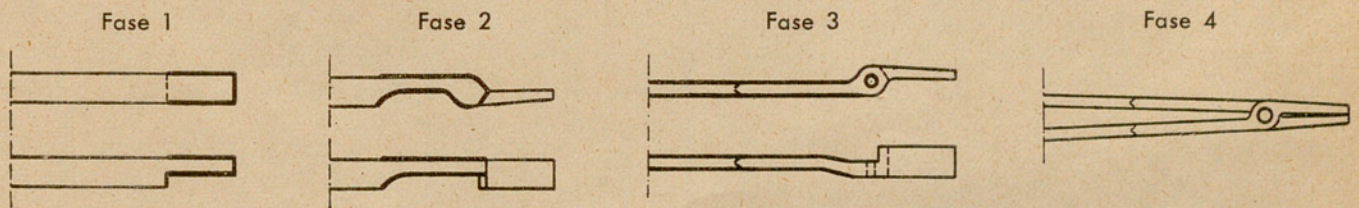
## FICHA DE FABRICACIÓN

FASE	OPERACIÓN	UTILES		TIEMPO	
		DE TRABAJO	DE CONTROL	h.	m.
1	Estirar el extremo de la tenaza.	H4-H50	H83		
2	Estirar y formar la parte de unión. Reparar el extremo de la tenaza.	H4-H50	H83		
3	Estirar. — Punzonar. — Doblar. — Reparar el perfil.	H15-H7-H50	H81-H83		
4	Montar las dos piezas, y remachar. Igualar las superficies.	H50			

OBSERVACIONES:

TIEMPO TOTAL:

De las dos piezas que forman la tenaza, una se ejecutará hacia la derecha, y la otra hacia la izquierda. — En la fase 3, una vez ejecutado el punzonado, se reparará el perfil en la forma mencionada en el ejercicio precedente. — En la fase 4 se calentará el remache y se verifica el remachado, teniendo en cuenta que las dos ramas giren libremente pero sin juego excesivo.



MATERIAL: Hierro comercial. ESCALA: 1:3

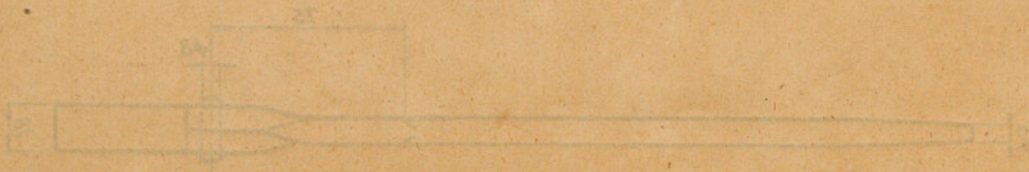
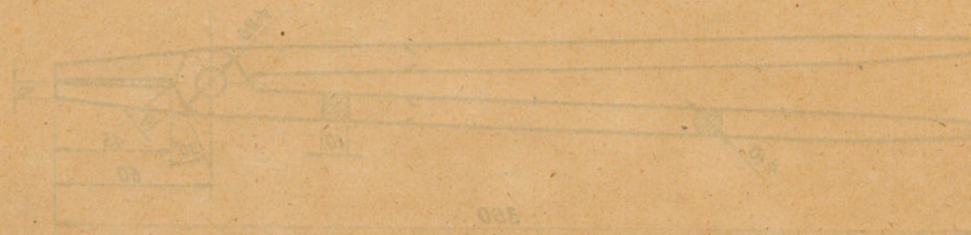
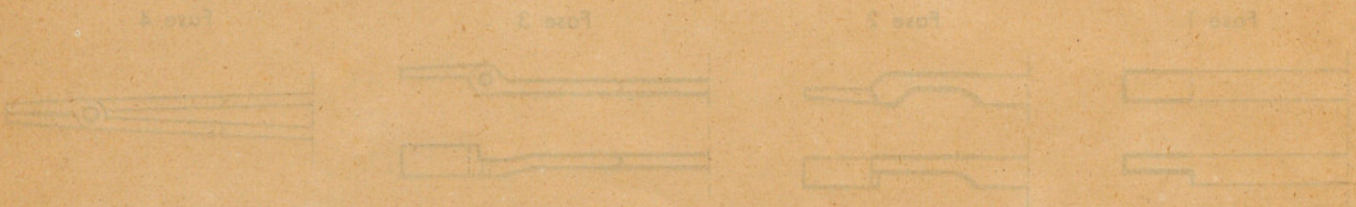
FICHA DE FABRICACION

FASE	OPERACION	UTILIDADES		TIEMPO
		DE TRABAJO	DE CONTROL	
1	Estirar el extremo de la tenaza	H4-H30	H83	
2	Estirar y forjar la parte de unión Reparar el extremo de la tenaza	H4-H30	H83	
3	Estirar - Puntado - Doblar - Reparar el perfil	H12-H7-H40	H81-H83	
4	Montar las dos piezas y remachar Ligular las sujeciones	H20		

TIEMPO TOTAL

OBSERVACIONES

De las dos piezas que forman la tenaza una se estira hacia la derecha y la otra hacia la izquierda. En la fase 2, una vez estirado el puntado, se repara el perfil en la forma mencionada en el ejercicio. En la fase 3 se coloca el remache y se refuerza el remache teniendo en cuenta que las dos tenazas quedan ligadas para un juego excesivo.



## Designación de los útiles indicados en los ejercicios de Ajuste

### DE TRABAJO

- A1/10 — Lima plana basta de 10".  
 A1/12 — » » » » 12".  
 A2/10 — » » entrefina de 10".  
 A2/12 — » » » » 12".  
 A3/10 — » » fina de 10".  
 A3/12 — » » » » 12".  
 A5/10 — » media caña entrefina de 10".  
 A6/10 — » » » fina de 10".  
 A8/10 — » triangular entrefina de 10".  
 A8/12 — » » » » 12".  
 A9/10 — » » fina de 10".  
 A10/12 — » cuadrada basta de 12".  
 A11/10 — » » entrefina de 10".  
 A16/12 — » plana basta carrada de 12".  
 A17/10 — » » entrefina carrada de 10".  
 A18/10 — » fina carrada de 10".  
 A33/8 — » birrete fina de 8".  
 A50 — Cíncel.  
 A50/20 — » de ancho 20.  
 A51 — Buril.  
 A51/7 — » de ancho 7.  
 A53 — Arco de sierra.  
 A62/7 — Escariador fijo de corte negativo.  
 M1 — Martillo.  
 M6 — Punta de trazar.  
 T1/3 — Broca de diámetro 3.  
 T1/5 — » » » 5.  
 T1/6 — » » » 6.  
 T1/6,75 — » » » 6,75.  
 T1/12-70° — » » » 12 con punta a 70°.

### DE CONTROL

- C3 — Prisma en V.  
 C5 — Compás de espesores.  
 C6 — » » puntas para trazar.  
 C8 — Transportador de ángulos.  
 C9 — Gramil.  
 C11 — Regla simple para trazar.  
 C12 — » de precisión para control de superficies.  
 C13 — » rectangular o cuadrada.  
 C14 — » métrica.  
 C15 — Escuadra simple.  
 C15/120° — Falsa escuadra a 120°.  
 C15/135° — » » » 135°.  
 C16 — Escuadra de alas.  
 C21 — Mármol.

## Designación de los útiles indicados en los ejercicios de Forja

### DE TRABAJO

- H2 — Tenaza hueca.  
 H4 — » de orejas dobles.  
 H7 — » plana acanalada.  
 H14 — » hueca cañón.  
 H15 — » plana con orejas.  
 H50 — » Martillo de bola.  
 H52 — Tajaderilla.  
 H54 — Punzón circular.

### DE CONTROL

- H80 — Escuadra.  
 H81 — Compás de espesores.  
 H82 — » » interiores.  
 H83 — Cinta métrica.

FU-24.23

ESCUELA DEL TRABAJO  
ARTES DEL LIBRO