

08.14  
345 c.2

# **Trabajador en chapa fina y perfiles metálicos**

CIUO: 8-73.30/40

**CBC**

**COLECCIONES BASICAS CINTERFOR**



Copyright © Oficina Internacional del Trabajo (Cinterfor) 1977

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo están protegidas por el copyright de conformidad con las disposiciones del protocolo núm. 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, podrán reproducirse breves extractos de las mismas sin necesidad de autorización previa, siempre que se indique la fuente. En todo lo referente a la reproducción o traducción de dichas publicaciones, deberá dirigirse la correspondiente solicitud a Cinterfor, Casilla de correo 1761, Montevideo, Uruguay. Cinterfor acoge con beneplácito tales solicitudes.

---

CBC Trabajador en chapa fina y perfiles metálicos  
Primera edición: 1977

Hecho el depósito legal n° 118.064/77

---

El Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional (Cinterfor) es una agencia especializada de la OIT, establecida en 1964 con el fin de impulsar y coordinar los esfuerzos de las instituciones y organismos dedicados a la formación profesional en la región.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmadas, incumbe exclusivamente a sus autores y su publicación no significa que Cinterfor las apruebe.

Las publicaciones de Cinterfor puede obtenerse en las oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolas a Cinterfor, Casilla de correo 1761, Montevideo, Uruguay. Puede solicitarse un catálogo y lista de nuevas publicaciones a la dirección anteriormente mencionada.

---

CBC  
621.98:  
331  
CINTL



COLECCIONES BÁSICAS CINTERFOR

### Títulos publicados

Mecánico Ajustador -CIUO 8-41.05 (Segunda edición corregida)  
Tornero mecánico -CIUO 8-33.20 (Segunda edición corregida)  
Fresador mecánico -CIUO 8-33.30 (Segunda edición corregida)  
Rectificador mecánico -CIUO 8-33.70  
Tratador térmico de metales -CIUO 7-26.10  
Soldador por arco eléctrico -CIUO 8-72.20  
Soldador oxiacetilénico -CIUO 8-72.15  
Mecánico automotriz -CIUO 8-43.20  
Cocinero profesional -CIUO 5-31.30  
Electricista de automóviles -CIUO 8-55.41  
Electricista de edificios -Instalador- -CIUO 8-55.20  
Ajustador electricista, Bobinador -CIUO 8-51.20/30  
Matricero para metales -CIUO 8-32.21  
Matricero para plásticos -CIUO 8-32.22  
Afilador de herramientas -CIUO 8-35.30  
Operación de máquinas agrícolas -AGRIC.  
Mecánico de maquinaria agrícola -CIUO 8-49.55  
Mecánico de motores diesel -CIUO 8-49.20 y 8-43.21  
Plomero -CIUO 8-71.05  
Albañil -CIUO 9-51.20  
Encofrador -CIUO 9-52.20  
Armador de hormigón -CIUO 9-52.30  
Herrero -CIUO 8-31.10  
Calderero -CIUO 8-73.10 y 8-74.30  
Trabajador en chapa fina y perfiles -CIUO 8-73.30/40

### Títulos en preparación

Recepcionista de hotel -CIUO 3-94.20  
Conserje de hotel -CIUO 5-40.55  
Cajero de hotel -CIUO 3-31.60  
Camarera de hotel -CIUO 5-40.50  
Productor de maíz -AGRIC.  
Productor de tomates -AGRIC.  
Productor de naranjas -AGRIC.  
Productor de arroz -AGRIC.  
Mecánico de refrigeración -CIUO 8-41.80  
Electronicista -CIUO 8-52.10

Impresos en los talleres de Cinterfor  
© Cinterfor.

1377

## INTRODUCCIÓN

La Colección Básica Cinterfor -CBC- para *Trabajador en chapa fina y perfiles* forma parte de una familia de CBC de ocupaciones afines de nominada "Mecánica General".

Esta familia tradicional de Mecánica General integra, en su mayor parte, las ocupaciones relativas a la labra de metales, subgrupo 8-3 de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones de la OIT (CIUO) y algunas ocupaciones de los subgrupos 8-4 y 8-7 del CIUO.

Cada CBC en sí no constituye un manual pero, dado que fueron concebidas con la ductilidad necesaria, sirven de base para la preparación de material de instrucción para la parte práctica de todo tipo de cursos, tanto de formación profesional, como de educación técnica, con diversos objetivos y para diversos niveles de educandos.

Estas colecciones tienen además validez regional, al ser producidas o validadas por grupos de trabajo multinacionales integrados por especialistas de los países latinoamericanos, organizados y coordinados por Cinterfor.



En la presente CBC no se incluye el Documento Normativo, dado que ha sido difundido en forma amplia en todas las colecciones anteriores que comprende la familia de Mecánica General.

DESCRIPCIÓN DE LA CBC

Campo de aplicación de la CBC para Trabajador en chapa fina y  
perfiles metálicos

Las hojas de operación y las de información tecnológica contenidas en la presente CBC para Trabajador en chapa fina y perfiles metálicos son aplicables en la preparación de material didáctico para enseñar prácticas de taller y aspectos teóricos de múltiples ocupaciones del subgrupo 8-3, obreros de la labra de metales de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) de la OIT;

Entre otras:

- 8-73.10 Chapista calderero en general
- 8-73.20 Trazador de calderería y chapas
- 8-73.30 Calderero (cobre y aleaciones ligeras)
- 8-73.40 Hojalatero
- 8-73.91 Mueblero (muebles metálicos)
- 8-73.92 Carpintero metálico (puertas y ventanas)
- 8-74.60 Remachador a mano

Esta CBC también puede utilizarse para ampliar y profundizar el material didáctico aplicable en el proceso de formación de otras ocupaciones de la familia de Mecánica general.



## ÍNDICES

HOJAS DE OPERACIÓN

1 - OPERACIONES ordenadas por número de REFERENCIA.  
Ocupación: TRABAJADOR EN CHAPA FINA. (cont.)

REFE- RENCIA	Nombre de la operación
01/CH	Agujerear chapas con punzón a mano
02/CH	Remachar en frío
03/CH	Curvar tubos en frío con dispositivo o máquina manual
04/CH	Soldar perfiles a tope
05/CH	Cortar chapas con tijeras o cizallas manuales
06/CH	Curvar perfiles en frío a mano
07/CH	Soldar con soldadura blanda
08/CH	Curvar perfiles en frío a máquina
09/CH	Pestañar chapas planas a golpes de mazo
10/CH	Pestañar cilindros y discos con máquina
11/CH	Cortar chapas con máquina eléctrica portátil
12/CH	Agujerear con máquina portátil
13/CH	Esmerilar con máquina fija
14/CH	Rebabar
15/CH	Doblar chapas con máquina
16/CH	Cilindrar chapas
17/CH	Grafar en forma lineal a mano
18/CH	Grafar a máquina
19/CH	Bordonear
20/CH	Repujar en torno
21/CH	Estampar a máquina
22/CH	Repujar con martillo
23/CH	Embutir a máquina

I - OPERACIONES ordenadas por número de REFERENCIA. Ocupación: TRABAJADOR EN CHAPA FINA.

REFE- RENCIA	Nombre de la operación
24/CH	Soldar con resistencia eléctrica (Por puntos)
25/CH	Grafar fondos a mano
26/CH	Pulir con máquina portátil
27/CH	Rebordear
28/CH	Soldar con resistencia eléctrica (Por costura)



II - OPERACIONES por orden ALFABÉTICO. Ocupación: TRABAJADOR EN CHAPA FINA.  
(cont.)

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Agujerear con máquina portátil	12/CH
Agujerear chapas con punzón a mano	01/CH
Bordonear	19/CH
Cilindrar chapas	16/CH
Cortar chapas con máquina eléctrica portátil	11/CH
Cortar chapas con tijeras o cizallas manuales	05/CH
Curvar perfiles en frío a mano	06/CH
Curvar perfiles en frío a máquina	08/CH
Curvar tubos en frío con dispositivo o máquina manual	03/CH
Doblar chapas con máquina	15/CH
Embutir a máquina	23/CH
Esmerilar con máquina fija	13/CH
Estampar a máquina	21/CH
Grafar fondos a mano	25/CH
Grafar en forma lineal a mano	17/CH
Grafar a máquina	18/CH
Pestañar cilindros y discos con máquina	10/CH
Pestañar chapas planas a golpes de mazo	09/CH
Pulir con máquina portátil	26/CH
Rebabar	14/CH
Rebordear	27/CH
Remachar en frío	02/CH
Repujar con martillo	22/CH
Repujar en torno	20/CH

II - OPERACIONES por orden ALFABÉTICO. Ocupación: TRABAJADOR EN CHAPA FINA.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Soldar con resistencia eléctrica (Por costura)	28/CH
Soldar con resistencia eléctrica (Por puntos)	24/CH
Soldar con soldadura blanda	07/CH
Soldar perfiles a tope	04/CH

IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA.(cont.)

MECÁNICO AJUSTADOR

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Afilar brocas helicoidales	20/A
Afilar herramientas de uso manual	13/A
Agujerear en la taladradora	06/A
Alinear elementos de transmisión	33/A
Aserrar a mano	11/A
Aserrar en sierra de cinta	21/A
Avellanar cilíndrico	23/A
Avellanar cónico	07/A
Cepillar estrías con la limadora	26/A
Cepillar horizontalmente, con escuadra sup. plana y sup. paralela	16/A
Cepillar ranuras en "T"	27/A
Cepillar ranuras rectas	25/A
Cepillar superficie plana en ángulo	18/A
Cepillar verticalmente superficie plana	17/A
Cincelar	12/A
Curvar y doblar chapa fina	05/A
Desmontar y montar rodamientos (limpieza y lubricación)	32/A
Enrollar alambre en forma helicoidal (en la morsa)	19/A
Escariar cilíndrico con escariador fijo (a mano)	24/A
Escariar con escariador regulable	29/A



IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA. (cont.)

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Escariar cónico (a mano)	28/A
Limar material fino	04/A
Limar superficies cóncavas y convexas	15/A
Limar superficie plana	01/A
Limar superficies planas en ángulo	10/A
Limar superficies planas paralelas	09/A
Montar bujes	31/A
Rasquetear	30/A
Roscar con machos a mano	14/A
Roscar con terraja (a mano)	22/A
Trazar arcos de circunferencia	03/A
Trazar con gramil	08/A
Trazar rectas en el plano	02/A

TORNERO

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Abrir rosca cuadrada externa	22/T
Abrir rosca cuadrada interna	31/T
Abrir rosca múltiple (externa o interna)	33/T
Abrir rosca trapecial (externa e interna)	32/T

IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA. (cont.)

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Abrir rosca triangular derecha interna	28/T
Abrir rosca triangular externa, por penetración oblicua	21/T
Abrir rosca triangular externa, por penetración perpendicular	19/T
Afilar herramienta de carburo metálico	35/T
Afilar herramienta de desbastar	05/T
Agujerear con broca montada en el husillo	27/T
Agujerear usando el cabezal móvil	07/T
Centrar en el plato de cuatro mordazas independientes	14/T
Escariar en el torno	17/T
Fresar chavetero en el torno	41/T
Hacer agujero de centro	03/T
Hacer resortes helicoidales en el torno	24/T
Mandrilar en el torno	34/T
Moletear en el torno	13/T
Perfilar con herramienta de forma	16/T
Ranurar y tronzar en el torno	08/T
Rectificar superficies cónicas y cilíndricas externas	29/T
Refrentar	02/T
Roscar con macho en el torno	09/T
Roscar con terraja en el torno	11/T
Tornear con centros postizos	39/T
Tornear cónico con copiador	30/T

IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA. (cont.)

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Tornear con luneta fija	38/T
Tornear con luneta móvil	26/T
Tornear en el plato liso	36/T
Tornear excéntrico	25/T
Tornear piezas en mandril	23/T
Tornear piezas montadas en perfiles en escuadra	40/T
Tornear rebaje interno (Refrentado interior)	15/T
Tornear superficie cilíndrica en el plato y punta	04/T
Tornear superficie cilíndrica entrepuntas	12/T
Tornear superficie cilíndrica externa en el plato universal	01/T
Tornear superficie cilíndrica interna (pasante)	10/T
Tornear superficies cóncavas o convexas (movimiento bimanual)	18/T
Tornear superficie cónica desalineando la contrapunta	20/T
Tornear superficie cónica externa usando el carro porta-herramientas	06/T
Tornear superficie esférica	37/T

FRESADOR

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Agujerear en la fresadora	11/FR
Alesar en la fresadora	19/FR
Alinear morsa y material	12/FR
Construir ranuras rectas con mortajador en la fresadora	20/FR



IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA. (cont.)

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Grabar divisiones usando la fresadora	27/FR
Hacer división diferencial en el aparato divisor	28/FR
Fresar contornos (Superficies exteriores e interiores)	21/FR
Fresar corona de dientes cóncavos para tornillo sin fin	33/FR
Fresar dientes de cremallera	26/FR
Fresar dientes frontales	29/FR
Fresar dientes rectos para engranajes cilíndricos exteriores	24/FR
Fresar dientes rectos para engranaje cónico	31/FR
Fresar ranura de trayectoria circunferencial	23/FR
Fresar ranuras rectas (Por reproducción del perfil de la fresa)	13/FR
Fresar ranuras rectas (Sección en "T")	17/FR
Fresar ranura recta (Sección Trapecial)	18/FR
Fresar ranuras y dientes helicoidales	30/FR
Fresar rebajes	10/FR
Fresar según trayectoria espiral	34/FR
Fresar superficies cóncava y convexa	22/FR
Fresar superficie plana horizontal (Fresado frontal)	06/FR
Fresar superficie plana horizontal (Fresado tangencial)	04/FR
Fresar superficie plana inclinada	09/FR
Fresar superficie plana paralela o perpendicular a una de referencia	08/FR
Fresar superficie plana vertical	07/FR
Fresar sup.planas en ángulo (Usando aparato divisor o mesa circular)	15/FR

IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.  
 Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA.  
 (cont.)

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Fresar tornillo sin fin	32/FR
Montar cabezal universal en la fresadora	05/FR
Montar material en la morsa	02/FR
Montar material sobre la mesa	16/FR
Montar morsa en la fresadora	01/FR
Montar portafresas y fresas	03/FR
Montar soporte de engranajes y engranajes	25/FR
Montar y preparar el aparato divisor (División directa e indirecta)	14/FR

#### RECTIFICADOR

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Balancear muela	06/R
Montar lunetas para rectificar	24/R
Rectificar muela (Rectificadora plana tangencial)	01/R
Rectificar ranura	09/R
Rectificar superficie cilíndrica entre puntas con rebaje sin salida	15/R
Rectificar superficies cilíndricas escalonadas, entre puntas	14/R
Rectificar superficie cilíndrica externa al aire	16/R
Rectificar superficie cilíndrica interna con rebaje sin salida	22/R
Rectificar superficies cilíndricas internas escalonadas	21/R
Rectificar superficie cilíndrica interna pasante	18/R

IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA. (cont.)

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Rectificar superficie cilíndrica pasante entre puntas	12/R
Rectificar superficie cónica entre puntas con salida	13/R
Rectificar superficie cónica externa al aire	17/R
Rectificar superficie cónica interna	19/R
Rectificar superficies planas escalonadas	08/R
Rectificar superficie plana frontal (Con muela de copa)	07/R
Rectificar superficie plana oblicua	10/R
Rectificar superficies planas oblicuas (Con muela perfilada)	11/R
Rectificar superficies planas paralelas	04/R
Rectificar superficie plana perpendicular	05/R
Rectificar superficie plana (Pieza sujeta en la morsa)	03/R
Rectificar superficie plana (Sobre plato magnético)	02/R
Refrentar en rectificadora cilíndrica universal	20/R
Refrentar interno	23/R

TRATADOR TÉRMICO

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Medir dureza	05/TT
Normalizar	06/TT
Operar hornos de combustión	04/TT
Operar horno de electrodos para baños	03/TT

IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA.  
(cont.)

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Operar horno eléctrico de cámara	01/TT
Operar horno eléctrico para baños	02/TT
Operar horno para tratar termoquímicamente con gas	14/TT
Recocer	07/TT
Revenir	09/TT
Templar	08/TT
Templar isotérmicamente	10/TT
Templar superficialmente	11/TT
Tratar termoquímicamente (Con sustancias gaseosas)	15/TT
Tratar termoquímicamente (Con sustancias líquidas)	13/TT
Tratar termoquímicamente (Con sustancias sólidas)	12/TT

SOLDADOR POR ARCO

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Encender y mantener el arco eléctrico	01/SE
Preparar equipo para soldar bajo atmósfera de bióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	15/SE
Puntear	02/SE
Soldar a tope con chaflán (Posición horizontal)	11/SE
Soldar a tope con chaflán (Posición plana)	04/SE
Soldar a tope con chaflán (Posición sobre-cabeza)	14/SE
Soldar a tope con chaflán (Posición vertical ascendente)	07/SE

IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA.  
(cont.)

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Soldar a tope sin chaflán bajo atmósfera de bióxido de carbono (Posición plana)	16/SE
Soldar a tope sin chaflán (Posición horizontal)	10/SE
Soldar a tope sin chaflán (Posición plana)	03/SE
Soldar a tope sin chaflán (Posición sobre-cabeza)	13/SE
Soldar a tope sin chaflán (Posición vertical ascendente)	06/SE
Soldar aluminio a tope sin chaflán bajo atmósfera inerte (Posición plana)	17/SE
Soldar en ángulo (Posición plana)	05/SE
Soldar en ángulo (Posición sobre-cabeza)	12/SE
Soldar en ángulo (Posición vertical ascendente)	08/SE
Soldar vertical descendente	09/SE

SOLDADOR OXIACETILÉNICO

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Oxicortar a mano	07/SO
Preparar equipo oxiacetilénico	01/SO
Soldar con material de aporte en posición plana	03/SO
Soldar horizontal	04/SO
Soldar sin material de aporte	02/SO
Soldar sobre-cabeza	06/SO
Soldar vertical ascendente	05/SO

IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA.  
(cont.)

AFILADOR DE HERRAMIENTAS

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Afilar corte frontal en herramientas (En el cabezal porta-piezas)	12/AH
Afilar corte lateral en herramientas cilíndricas con dientes rectos (Entre-puntas)	10/AH
Afilar corte lateral en herramientas cilíndricas con dientes helicoidales	16/AH
Afilar corte lateral en herramientas cónicas con dientes rectos (En el cabezal porta-pieza)	14/AH
Afilar corte lateral en herramientas cilíndricas con dientes rectos (En el cabezal porta-pieza)	11/AH
Afilar corte lateral en herramientas cónicas con dientes rectos (Entre-puntas)	13/AH
Afilar en radio	17/AH
Afilar herramienta prismática con pastilla de metal duro (Con muela diamantada)	08/AH
Afilar herramientas de perfil constante (En dispositivo para afilar fresas de perfil constante)	15/AH
Afilar manualmente punta con radio (Herramienta prismática)	04/AH
Hacer filo angular simétrico (Herramienta prismática)	06/AH
Hacer filo lateral recto (Herramienta prismática)	03/AH
Hacer filo recto frontal (Herramienta prismática)	05/AH
Hacer filo trapecial (Herramienta prismática)	07/AH
Montar herramientas cilíndricas en la afiladora universal	09/AH
Montar muelas en afiladora universal	01/AH
Rectificar muela tipo copa en la afiladora universal	02/AH

IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILENICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA. (cont.)

CALDERERO

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Achaflanar	08/C
Agujerear a máquina con punzón	20/C
Avellanar con máquina portátil	24/C
Calafatear con martillo neumático	16/C
Cilindrar con máquina de tres rodillos "tipo piramidal"	25/C
Cilindrar chapas con máquina cilindradora de cuatro rodillos	09/C
Cortar chapas a máquina	06/C
Cortar perfiles con cizalla universal	07/C
Curvar cónico a máquina	13/C
Curvar perfiles en caliente	10/C
Curvar tubos de pared gruesa en caliente	22/C
Doblar chapas gruesas con la prensa dobladora	11/C
Doblar perfiles en caliente	12/C
Embutir con prensa	23/C
Emplantillar	14/C
Enderezar perfiles en prensa	05/C
Enderezar perfiles y barras en forma manual	04/C
Entallar con máquina cizalla universal	26/C
Escariar con máquina portátil	17/C
Perforar con taladro portátil neumático o eléctrico	18/C
Pestañar chapas en caliente	21/C



IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA.  
(cont.)

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Planchar chapas con máquina planchadora	03/C
Planchar chapas en forma manual	02/C
Rebabar chapas	15/C
Remachar en caliente	19/C
Trazar	01/C

HERRERO

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Agujerear con punzón a mano	14/F
Aplanar con plana	04/F
Calentar el material en la fragua	02/F
Cortar con tajadera	09/F
Curvar con estampa a máquina	21/F
Doblar barras en el yunque	06/F
Doblar en ángulo vivo	08/F
Estampar con estampa de mano en el martinete	17/F
Estampar con martinete de caída libre o con prensa	19/F
Estirar con martinete	16/F
Estirar en caliente con martillo	03/F
Estirar en cuña	12/F

## ÍNDICE

HOJAS DE OPERACIÓN

(para Mecánica General)

IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA. (cont.)

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Estrangular o degollar	11/F
Forjar a mano una barra hexagonal partiendo de otra redonda	10/F
Hacer platina	15/F
Preparar y encender la fragua	01/F
Ranurar	18/F
Rebabar con balancín o con prensa	20/F
Recalcar	07/F
Redondear con martillo	05/F
Retorcer planchuelas	13/F
Soldar por martilleo en caliente	22/F

TRABAJADOR EN CHAPA FINA

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Agujerear con máquina portátil	12/CH
Agujerear chapas con punzón a mano	01/CH
Bordonear	19/CH
Cilindrar chapas	16/CH
Cortar chapas con máquina eléctrica portátil	11/CH
Cortar chapas con tijeras o cizallas manuales	05/CH
Curvar perfiles en frío a mano	06/CH

IV - Índice general de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por orden alfabético y por ocupaciones.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, AFILADOR DE HERRAMIENTAS, CALDERERO, HERRERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Curvar perfiles en frío a máquina	08/CH
Curvar tubos en frío con dispositivo o máquina manual	03/CH
Doblar chapas con máquina	15/CH
Embutir a máquina	23/CH
Esmerilar con máquina fija	13/CH
Estampar a máquina	21/CH
Grafar fondos a mano	25/CH
Grafar en forma lineal a mano	17/CH
Grafar a máquina	18/CH
Pestañar cilindros y discos con máquina	10/CH
Pestañar chapas planas a golpes de mazo	09/CH
Pulir con máquina portátil	26/CH
Rebabar	14/CH
Rebordear	27/CH
Remachar en frío	02/CH
Repujar con martillo	22/CH
Repujar en torno	20/CH
Soldar con resistencia eléctrica (Por costura)	28/CH
Soldar con resistencia eléctrica (Por puntos)	24/CH
Soldar con soldadura blanda	07/CH
Soldar perfiles a tope	04/CH

## ÍNDICES

HOJAS DE INFORMACIÓN  
TECNOLÓGICA  
(de la ocupación)

V - TEMAS TECNOLÓGICOS por número de REFERENCIA para TRABAJADOR EN CHAPA FINA  
Y PERFILES METÁLICOS  
(Incluye código de temas)

REFE- RENCIA	Título del tema tecnológico	Código de temas
395	Aluminio (Materiales obtenidos por extrusión)	1-3.31 3-2.5
396	Tubos de pared fina (De metales no ferrosos)	1-3.3
397	Torno para repujar	3-2.61
398	Bordoneadora pestañadora	3-3.51
399	Trazado para remachar	3-3.2
400	Herramientas de remachado manual	3-3.2
401	Remaches	3-3.2
402	Equipos de soldadura por resistencia a puntos	3-6.31
403	Equipo de soldadura por resistencia a rodillos	3-6.32
404	Amoladoras y pulidoras portátiles (Con eje flexible)	3-4.21
405	Plegadoras	3-2.81
406	Dobladoras de tubos	3-2.91
407	Rellenos para curvar tubos	3-2.92
408	Máquina grafadora de caños	3-3.52
409	Punzones para chapa fina	3-4.39 3-3.2 3-3.3
410	Decapantes para soldaduras blandas	3-6.44
411	Aleaciones para soldadura blanda	3-6.42
412	Máquina para doblar perfiles	3-2.91
413	Rebordeado con alambre	3-3.53

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para TRABAJADOR EN CHAPA FINA  
Y PERFILES METÁLICOS  
(Incluye referencia y código)

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Referencia	Código de temas
Aleaciones para soldadura blanda	411	3-6.42
Aluminio (Materiales obtenidos por extrusión)	395	1-3.31 3-2.5
Amoladoras y pulidoras portátiles (Con eje flexible)	404	3-4.21
Bordoneadora pestañadora	398	3-3.51
Decapantes para soldaduras blandas	410	3-6.44
Dobladoras de tubos	406	3-2.91
Equipo de soldadura por resistencias a rodillos	403	3-6.32
Equipos de soldadura por resistencia a puntos	402	3-6.31
Herramientas de remachado manual	400	3-3.2
Máquina grafadora de caños	408	3-3.52
Máquina para doblar perfiles	412	3-2.91
Plegadoras	405	3-2.81
Punzones para chapa fina	409	3-4.39 3-3.2 3-3.3
Rebordeado con alambre	413	3-3.53
Rellenos para curvar tubos	407	3-2.92
Remaches	401	3-3.2
Torno para repujar	397	3-2.61
Trazado para remachar	399	3-3.2
Tubos de pared fina (De metales no ferrosos)	396	1-3.3

CLASIFICACIÓN Y CÓDIGO

DE TEMAS TECNOLÓGICOS

ÍNDICES DE HOJAS DE

INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

(para Mecánica General)



## Clasificación de TEMAS TECNOLÓGICOS para MECÁNICA GENERAL (Códigos)

### 1- Materiales usados en mecánica

#### 1-1. Clasificación de los materiales. Generalidades.

#### 1-2. Metales ferrosos. Principales aleaciones.

1-2.1 El alto horno. Las fundiciones.

1-2.2 Obtención de los aceros.

1-2.3 Clasificación de los aceros.

1-2.4 Formas comerciales.

1-2.5 Propiedades de los aceros.

1-2.6 Aceros aleados.

#### 1-3. Metales no ferrosos.

1-3.1 Elementos.

1-3.2 Aleaciones.

1-3.3 Formas comerciales.

1-3.31 Aluminio.

1-3.32 Bronces.

1-3.33 Latones.

#### 1-4. Tratamientos térmicos de los aceros.

1-4.1 Con modificaciones físicas.

1-4.11 Templado.

1-4.12 Revenido.

1-4.13 Recocido.

1-4.14 Normalizado.

**1-4.2 Con modificaciones químicas.**

**1-4.21 Cementación.**

**1-4.22 Cianuración.**

**1-4.23 Nitruración.**

**1-4.24 Carbonitruración.**

**1-4.3 Equipos para tratamientos térmicos.**

## **2- Metrología**

**2-1. Concepto de: Medida. Unidad. Sistemas de unidades utilizadas en mecánica.**

**2-2. Instrumentos de medida.**

**2-2.1 Reglas y cintas graduadas.**

**2-2.2 Calibres con nonio.**

**2-2.21 El nonio. Principios y apreciación.**

**2-2.22 Calibres con nonio. Nomenclatura, tipos y empleo.**

**2-2.3 Micrómetros de tornillo.**

**2-2.31 El micrómetro. Principios y apreciación.**

**2-2.32 Nomenclatura, tipos y usos.**

**2-2.4 Goniómetros.**

**2-2.5 Pirómetros.**

**2-3. Instrumentos de verificación.**

**2-3.1 Reglas y mármol.**

**2-3.2 Escuadras, plantillas.**

**2-3.3 Compases.**

**2-3.4 Patrones.**

**2-3.41 Juegos de patrones dimensionales.**

**2-3.42 Patrones angulares.**

**2-3.43 Patrones para tolerancias.**

**2-3.44 Sondas y galgas de espesor.**

**2-3.5 Amplificadores.**

**2-3.51 Indicadores de cuadrante a engranajes.**

**2-3.52 Indicadores de cuadrante a palanca.**

**2-3.53 Neumáticos.**

**2-3.54 Ópticos.**

**2-3.6 Niveles.**

- 2-3.7 De estado superficial.
  - 2-3.71 Medidores de dureza.
- 2-4. Causas de errores en las medidas.
- 2-5. Mediciones indirectas.
  - 2-5.1 De ángulos por trigonometría.
  - 2-5.2 De longitudes por trigonometría.
  - 2-5.3 Mediciones con rodillos.
- 2-6. Ajuste de piezas. Definiciones.
  - 2-6.1 Tolerancias. Intercambiabilidad. Apareamiento.
  - 2-6.2 Tolerancias normalizadas. Tablas.
  - 2-6.3 Ajustes normalizados.
  - 2-6.4 Control de tolerancias y ajustes.
- 2-7. Medidas y verificaciones especiales.
  - 2-7.1 Medidas y verificaciones en las roscas.
  - 2-7.2 Medidas y verificaciones en los engranajes.
  - 2-7.3 Verificaciones de instrumentos.
  - 2-7.4 Desplazamientos en las máquinas herramientas.
  - 2-7.5 Apreciación de temperatura por color del metal.
- 2-8. Trazados.

### 3- Procedimientos de fabricación de piezas

#### 3-1. Por fusión.

3-1.1 Moldeado en tierra.

3-1.2 En moldes metálicos.

#### 3-2. Por deformación plástica.

3-2.1 Laminado.

3-2.2 Estirado.

3-2.3 Trefilado.

3-2.4 Forjado.

3-2.41 Procedimientos manuales.

3-2.42 Procedimientos mecanizados.

3-2.43 Fraguas y hornos.

3-2.44 Yunque.

3-2.45 Estampas.

3-2.46 Tajaderas, buriles, cortahierros y punzones.

3-2.5 Extrusión.

3-2.6 Repujado.

3-2.61 Torno de repujado.

3-2.7 Doblado-curvado en frío.

3-2.71 A máquina.

3-2.72 Manual.

3-2.8 Plegado y cortado de chapas.

3-2.81 Máquinas plegadoras.

3-2.82 Cizallas.

3-2.83 Aditamentos de la cizalla universal.

3-2.84 Cilindradoras.

3-2.85 Planchadoras.

3-2.9 Doblado y cortado de tubos, perfiles y barras.

3-2.91 Máquinas.

3-2.92 Rellenos.

3-3. Por ensamblado.

3-3.2 Con remaches.

3-3.21 Remaches.

3-3.22 Herramientas para conformar cabezas.

3-3.3 Con tornillos.

3-3.31 Distintas formas de unir con tornillos.

3-3.32 Tornillos y arandelas normalizados.

3-3.4 Por ajustes.

3-3.41 Con cuñas y chavetas.

3-3.42 Ajustes con aprete.

3-3.5 Por pestañado.

3-3.51 Bordoneadora pestañadora.

3-3.52 Grafadora.

3-3.53 Rebordeado.

3-4. Por evacuación del material.

3-4.1 Por corte mecánico. Teoría del corte. Máquinas herramientas. Velocidad de corte. Avances.

3-4.11 Herramientas.

3-4.12 Taladradora.

3-4.13 Torno.

3-4.14 Cepillo.

3-4.15 Fresadora.

3-4.16 Aserradoras mecánicas.

3-4.17 Cínceladoras neumáticas.

**3-4.2 Por abrasión. Abrasivos. Muelas.**

**3-4.21 Amoladoras y pulidoras.**

**3-4.22 Afiladoras.**

**3-4.23 Rectificadoras.**

**3-4.24 Lapeadoras.**

**3-4.3 Con herramientas de mano.**

**3-4.31 Limas.**

**3-4.32 Rasquetas.**

**3-4.33 Escariadores.**

**3-4.34 Cinceles.**

**3-4.35 Machos de roscar.**

**3-4.36 Terrajas.**

**3-4.37 Sierras.**

**3-4.38 Elementos abrasivos manuales.**

**3-4.39 Punzones y sacabocados.**

**3-4.4 Por desintegración.**

**3-5. Metalurgia de polvos.**

**3-5.1 Sinterizados.**

**3-6. Soldaduras.**

**3-6.1 Soldadura por arco eléctrico.**

**3-6.11 Máquina de soldar y equipos especiales.**

**3-6.12 Elementos.**

**3-6.13 Procesos.**

**3-6.2 Soldadura oxiacetilénica.**

**3-6.21 Equipos para soldar.**

**3-6.22 Elementos.**

**3-6.23 Procesos.**

### **3-6.3 Soldadura por resistencia eléctrica.**

**3-6.31 Por puntos.**

**3-6.32 Continua.**

### **3-6.4 Soldaduras blandas.**

**3-6.41 Útiles de soldar.**

**3-6.42 Materiales de aporte.**

**3-6.43 Fundentes, etc.**

**3-6.44 Decapantes, limpiadores.**

### **3-6.5 Soldaduras especiales.**

**3-6.51 Soldadura por forjado.**

## **3-7. Matrizado.**

### **3-7.1 Por corte.**

**3-7.11 Generalidades.**

**3-7.12 Elementos componentes.**

**3-7.13 Procesos, esfuerzos y resistencias (cálculos).**

**3-7.14 Economía y disposición de piezas (cálculos).**

### **3-7.2 Por doblado.**

**3-7.21 Generalidades.**

**3-7.22 Elementos componentes.**

**3-7.23 Procesos, esfuerzos y resistencias (cálculos).**

**3-7.24 Economía y disposición de piezas (cálculos).**

### **3-7.3 Por embutido.**

**3-7.31 Generalidades.**

**3-7.32 Elementos componentes.**

**3-7.33 Procesos, esfuerzos y resistencias (cálculos).**

### **3-7.5 Combinados.**

**3-7.51 Generalidades.**



### **3-8. Moldeo.**

#### **3-8.1 Inyección.**

**3-8.11 Generalidades.**

**3-8.12 Molde, elementos componentes.**

**3-8.13 Sistemas de extracción.**

**3-8.14 Sistemas de alimentación.**

**3-8.15 Sistema de refrigeración.**

#### **3-8.2 Compresión.**

**3-8.21 Generalidades.**

#### **3-8.3 Compresión indirecta.**

**3-8.31 Generalidades.**

#### **3-8.4 Acuñado.**

**3-8.41 Generalidades.**

#### **3-8.5 Soplado.**

**3-8.51 Generalidades.**

**3-8.52 Molde, elementos componentes.**

**3-8.53 Refrigeración.**

#### **3-8.6 Materiales plásticos.**

**3-8.61 Generalidades y clasificación.**

**3-8.62 Características que influyen en el diseño de moldes.**

#### 4- Órganos, partes y accesorios de las máquinas

##### 4-1. Estructuras

4-1.1 Bases y armazones.

4-1.2 Bancadas.

4-1.3 Carros y consolas.

4-1.4 Cabezales.

##### 4-2. Partes móviles.

4-2.1 Guías para traslaciones.

4-2.11 Generalidades. Clasificaciones.

4-2.12 Disposiciones de ajuste y fijación.

4-2.13 Dispositivo de compensación de desgaste.

4-2.14 Columnas y bujes.

4-2.2 Árboles y ejes y sus soportes.

4-2.21 Árboles de transmisión y sus acoplamientos. Generalidades.

4-2.22 Cálculos.

4-2.23 Normalizaciones.

4-2.24 Los soportes. Generalidades. Clasificaciones.

4-2.25 Soportes con cojinetes de fricción.

4-2.26 Soportes con cojinetes de bolas y rodillos.

4-2.27 Soportes con cojinetes hidráulicos.

4-2.28 Chavetas.

##### 4-3. Organos transmisores. (Cadenas cinemáticas)

4-3.1 Poleas, correas y cables.

4-3.11 Correas lisas y sus poleas (Tipos y cálculos)

4-3.12 Poleas escalonadas. Cálculos.

4-3.13 Correas en "V" y sus poleas. Cálculos y normalizaciones.

4-3.14 Cables y sus ruedas. (Tipos y cálculos)

- 4-3.2 Cadenas y sus ruedas.
  - 4-3.21 Cadenas de rodillos.
  - 4-3.22 Cadenas con perfil de dientes.
  - 4-3.23 Cadenas de eslabones comunes (De aparejos).
- 4-3.3 Ruedas de fricción.
- 4-3.4 Ruedas dentadas.
  - 4-3.41 Generalidades. Definiciones. Normalización. Clasificación.
  - 4-3.42 Trenes de engranajes.
  - 4-3.43 Engranajes cilíndricos de dientes rectos.
  - 4-3.44 Engranajes cilíndricos de dientes helicoidales.
  - 4-3.45 Engranajes cónicos de dientes rectos.
  - 4-3.46 Engranajes cónicos de dientes curvos.
  - 4-3.47 El sistema tornillo sinfin-corona.
  - 4-3.48 Cajas de engranajes.
- 4-3.5 El sistema tornillo tuerca.
  - 4-3.51 Las roscas. Sus partes. Su forma de trabajar. Usos.
  - 4-3.52 Aplicación para obtener desplazamientos. Tornillos y tuercas.
  - 4-3.53 Control de los desplazamientos. Los anillos graduados.
  - 4-3.54 Roscas normalizadas. Tablas.
- 4-3.6 El sistema biela-manivela.
- 4-3.7 Sistemas con levas y excéntricas.
- 4-3.8 Sistemas hidráulicos.
- 4-3.9 Resortes.
- 4-4. Las máquinas herramientas (Generalidades).
  - 4-4.1 Definiciones. Características generales.
  - 4-4.2 Soportes de las herramientas y portaherramientas con desplazamiento recto.
    - 4-4.21 Torretas. (Tipos, características y usos)

**4-4.3 Soportes de herramientas y portaherramientas que giran.**

**4-4.31** Extremos cónicos de los ejes y los sistemas de fijación de herramientas. Conos normalizados.

**4-4.32** Sistemas de platos roscados.

**4-4.33** Mandriles portabrocas.

**4-4.34** Casquillos y conos de reducción.

**4-4.35** Ejes portafresas.

**4-4.36** Mandriles fijo y descentrable.

**4-4.4 Soportes de piezas que giran.**

**4-4.41** Montajes entre puntos.

**4-4.42** Platos universales.

**4-4.43** Platos de mordazas independientes.

**4-4.44** Platos lisos. Los platos y algunos elementos auxiliares. (Gatos, cubos, escuadras)

**4-4.45** Pinzas y portapinzas (Boquillas).

**4-4.46** Mandriles fijos y los expansibles.

**4-4.47** Lunetas.

**4-4.5 Fijación de piezas sobre mesas de máquinas.**

**4-4.51** Morsas de las máquinas.

**4-4.52** Bridas. Calces. Gatos.

**4-4.53** Platos magnéticos.

**4-5. Sistemas de lubricación y refrigeración.**

**4-5.1** Ranuras y canales de distribución en los órganos de las máquinas.

**4-6. Máquinas auxiliares.**

**4-6.1** Prensas y balancines.

**4-6.2** Prensas de moldeo.

**4-6.3** Martillos neumáticos.

## 5- Varios

### 5-1. Utensilios, accesorios y sustancias.

- 5-1.01 Tijeras de mano y banco.
- 5-1.02 Martillos y mazos.
- 5-1.03 Puntas de marcar (Granetes).
- 5-1.04 Instrumentos básicos de trazar. (Regla, escuadra, plantillas y puntas de trazar).
- 5-1.05 Compases de punta y de pata y punta.
- 5-1.06 Gramiles.
- 5-1.07 Prismas, paralelos, calces.
- 5-1.08 Llaves de apretar.
- 5-1.09 Giratornillos.
- 5-1.10 Accesorios para limpieza.

### 5-2. Accesorios para fijar piezas y herramientas.

- 5-2.1 Morsas, prensas y tenazas.
  - 5-2.11 Morsas de banco de ajuste.
  - 5-2.12 Morsas de herrero.
  - 5-2.13 Morsas de mano.
  - 5-2.14 Alicates.
  - 5-2.15 Tenazas de herrero.
  - 5-2.16 Damero o clavera del herrero.
  - 5-2.17 Mármol de calderero.
- 5-2.2 Elementos para montaje y ajuste
  - 5-2.21 Escuadras y cubos.
  - 5-2.22 Mesas inclinables.
  - 5-2.23 Prensas (Accionamiento manual).
  - 5-2.24 Gatos.
- 5-2.3 Elementos de trabajo para tratamientos térmicos.

5-3. Sustancias varias, lubricantes, refrigerantes y combustibles.

5-3.1 Sustancias para cubrir superficies por trazar.

5-3.2 Fluidos de corte.

5-3.3 Lubricantes para matricería.

5-3.4 Combustibles para fraguas.

5-4. Elementos de seguridad y protección.

5-4.1 Equipos de protección personal.

5-4.2 Equipos de seguridad en las máquinas.

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
1-2.1	Hierro fundido (Tipos, usos y características)	040
1-2.2	Acero al carbono (Nociones preliminares)	002
1-2.3	Acero al carbono (Clasificaciones)	011
1-2.3	Aceros SAE (Clasificación y composición)	186
1-2.3	Aceros (Utilizados en calderería)	373
1-2.6	Aleaciones de acero	045
1-2.6	Chapas laminadas en frío Norma Din-1624	268
1-2.6	Aceros (Utilizados en calderería)	373
1-2.61	Aceros especiales para matricería (Características y aplicaciones)	260

1-3.1	Metales no ferrosos (Metales puros)	012
1-3.2	Metales no ferrosos (Aleaciones)	066
1-3.2	Molde de inyección (Aceros utilizados)	314
1-3.3	Tubos de pared fina (De metales no ferrosos)	396
1-3.31	Aluminio (Materiales obtenidos por extrusión)	395

1-4.1	Tratamientos térmicos (Generalidades)	185
1-4.1	Aceros SAE (Tratamientos térmicos usuales)	187
1-4.1	Medios de enfriamiento (Características y condiciones de uso)	191
1-4.1	Hornos especiales (De circulación forzada)	193
1-4.1	Tratamientos térmicos (En fragua)	369

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
1-4.11	Temple	190
1-4.11	Temple isotérmico	194
1-4.11	Temple superficial (Por llama)	195
1-4.11	Temple superficial (Por alta frecuencia)	196
1-4.11	Dureza de las piezas	259
1-4.12	Revenido	192
1-4.13	Recocido	189
1-4.14	Normalizado	188
1-4.2	Tratamientos termoquímicos (Generalidades)	197
1-4.2	Hornos especiales (Para tratar con gas)	201
1-4.2	Tratamientos térmicos (En fragua)	369
1-4.21	Cementación (Con sustancias sólidas)	198
1-4.21	Cementación (Con sustancias líquidas)	199
1-4.21	Cementación (Con sustancias gaseosas)	202
1-4.22	Cianuración	200
1-4.23	Nitruración	203
1-4.24	Carbonitruración	204
1-4.3	Hornos para tratamientos térmicos (Generalidades)	173
1-4.3	Hornos eléctricos (Tipos y características)	174
1-4.3	Hornos especiales (De electrodos para baños)	177
1-4.3	Hornos de combustión (Tipos y características)	179



VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
2-2.1	Regla graduada	007
2-2.1	Útiles de control dimensional del forjador	367
2-2.21	Calibre con nonio (Lectura en fracciones de pulgada)	037
2-2.21	Calibre con nonio (Apreciación 0,05 mm y 0,02 mm)	049
2-2.21	Calibre con nonio (Apreciación)	050
2-2.22	Calibre con nonio (Nomenclatura y lectura en 0,1 mm)	019
2-2.22	Calibre con nonio (Tipos, características y usos)	024
2-2.31	Micrómetro (Funcionamiento y lectura)	044
2-2.31	Micrómetro (Graduación en mm, con nonio)	051
2-2.31	Micrómetro (Graduación en pulgadas)	067
2-2.31	Micrómetro (Graduación en pulgadas, con nonio)	071
2-2.32	Micrómetro (Nomenclatura, tipos y aplicaciones)	025
2-2.32	Micrómetro (Para mediciones internas)	073
2-2.32	Micrómetro con apoyo en "V"	352
2-2.4	Goniómetro	027
2-2.4	Regla de senos	166
2-2.5	Pirómetros termoelectrónicos (Tipos, funcionamiento y usos)	175
2-2.5	Pirómetros de radiación (Tipos, características y usos)	178

2-3.1	Regla de control	004
2-3.1	Mesa de trazado y control	005

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
2-3.2	Escuadra de precisión	026
2-3.2	Verificadores de ángulos	031
2-3.2	Plantillas	038
2-3.2	Útiles de control dimensional del forjador	367
2-3.2	Plantillas para controlar formas interiores	378
2-3.3	Útiles de control dimensional del forjador	367
2-3.4	Instrumentos de control (Calibradores y verificadores)	039
2-3.42	Cilindro y columna para controlar perpendicularidad	156
2-3.43	Instrumentos de control (Calibrador pasa-no pasa)	072
2-3.43	Calibradores cónicos	170
2-3.44	Bloques calibradores	165
2-3.51	Indicador de cuadrante	043
2-3.71	Ensayo de dureza (Máquina, tipos y características)	180
2-3.71	Ensayo de dureza Rockwell (Generalidades)	181
2-3.71	Ensayo de dureza Brinell (Generalidades)	182
2-3.71	Ensayo de dureza Vickers (Generalidades)	183
2-3.71	Tablas de dureza (Brinell, Vickers y Rockwell)	184

2-5.3	Medición con rodillos (Cálculos)	130
-------	----------------------------------	-----

2-6.1	Características de las piezas forjadas (Excedentes y tolerancias)	368
2-6.2	Tolerancias (Sistema ISO)	074

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
2-7.2	Medición de dientes de engranaje	135
2-7.5	Relación entre el color y la temperatura del material	358

3-2.41	Forja (Procedimientos)	354
3-2.42	Estampas (Forja mecánica)	370
3-2.43	Fraguas	355
3-2.43	Fragua (Hogar)	357
3-2.44	Yunques	360
3-2.45	Estampa y contraestampa para forja manual	364
3-2.45	Estampas de cortar rebabas (Rebabado)	371
3-2.46	Tajaderas, buriles, corta hierro para forja	365
3-2.46	Punzones para forja	366
3-2.5	Aluminio (Materiales obtenidos por extrusión)	395
3-2.61	Torno para repujar	397
3-2.72	Dispositivos para dar forma	390
3-2.81	Prensas plegadoras mecánicas	386
3-2.81	Plegadoras	405
3-2.82	Cizalla universal	379
3-2.82	Cizalla guillotina	384
3-2.82	Cizalla manual eléctrica (Para chaflanar)	385

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
3-2.83	Cizalla universal (Corte de chapas)	380
3-2.83	Cizalla universal (Dispositivo para punzonar)	381
3-2.83	Cizalla universal (Dispositivo para cortar perfiles)	382
3-2.83	Cizalla universal (Dispositivo para entallar)	383
3-2.84	Cilindradoras eléctricas	388
3-2.85	Planchadora de cilindros rígidos	389
3-2.91	Dobladoras de tubos	406
3-2.91	Máquina para doblar perfiles	412
3-2.92	Rellenos para curvar tubos	407

3-3.2	Trazado para remachar	399
3-3.2	Herramientas de remachado manual	400
3-3.2	Remaches	401
3-3.2	Punzones para chapa fina	409
3-3.21	Remaches mayores de 10 mm	394
3-3.22	Martillo mecánico neumático (Estampas para remachar)	392
3-3.22	Martillo mecánico neumático	391
3-3.3	Punzones para chapa fina	409
3-3.32	Tornillos, tuercas y arandelas	059
3-3.32	Tornillos "Allen" y cabeza cilíndrica	265
3-3.51	Bordoneadora pestañadora	398
3-3.52	Máquina grafadora de caños	408
3-3.53	Rebordeado con alambre	413

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO (Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
3-4.1	Avance en las máquinas herramientas	046
3-4.1	Velocidad de corte (Conceptos, unidades y aplicaciones)	047
3-4.11	Herramientas de corte (Tipos, nociones de corte y cuña)	042
3-4.11	Herramientas de corte (Angulos y tablas)	048
3-4.11	Herramientas de corte (Angulos, tablas y perfiles)	340
3-4.11	Herramientas prismáticas con carburos metálicos (Normalización y quiebra-viruta)	344
3-4.11	Ángulos de incidencia (Tablas)	349
3-4.12	Taladradoras (Tipos, características y accesorios)	016
3-4.12	Brocas (Nomenclatura, características y tipos)	018
3-4.12	Velocidad de corte en la taladradora (Tablas)	020
3-4.12	Broca helicoidal (Angulos)	054
3-4.12	Taladradoras (Portátil y de columna)	062
3-4.12	Broca de centrar	086
3-4.13	Torno mec. horizontal (Nomenclatura, característ. y accesorios)	081
3-4.13	Fijación de herramientas de corte en el torno (Noc. generales)	083
3-4.13	Herramientas de corte para torno (Perfiles y aplicaciones)	084
3-4.13	Velocidad de corte en el torno (Tablas)	085
3-4.13	Torno mecánico horizontal (Cabezal móvil)	087
3-4.13	Torno mec. horizontal (Funcionam., materiales, condic. de uso)	088
3-4.13	Torno mecánico horizontal (Carro principal)	089

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
3-4.13	Torno mecánico horizontal (Cabezal fijo)	090
3-4.13	Torno mecánico horizontal (Punta y contrapunta)	092
3-4.13	Moleteador	093
3-4.13	Tren de engranajes para roscar en el torno (Cálculo)	095
3-4.13	Torno mec.horiz. (Mec. de invers. del tornillo patrón y lira)	096
3-4.13	Torno mecánico horizontal (Caja de avances)	097
3-4.13	Desalineado de la contrapunta para torneear sup.cónica(Cálculo)	098
3-4.13	Torno mecánico horiz.(Mecanismo de reducción del husillo)	100
3-4.13	Inclinac.regla guía del accesorio para torneear cónico(Cálculo)	104
3-4.13	Inclinación del carro superior para torneado cónico (Cálculo)	103
3-4.14	Cepilladora limadora (Nomenclatura y características)	041
3-4.14	Cepilladora limadora (Cabezal y avances automáticos)	070
3-4.14	Velocidad de corte en la cepilladora limadora (Tablas)	068
3-4.15	Fresas de avellanar y rebajar	022
3-4.15	Fresadora	111
3-4.15	Fresadora universal	112
3-4.15	Fresas (Tipos y características)	116
3-4.15	Velocidad de corte en la fresadora	117
3-4.15	Avances, profundidad de corte para las fresas	118
3-4.15	Cabezal universal y cabezal vertical	119
3-4.15	Aparato divisor (Generalidades)	120

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
3-4.15	Aparato divisor (División simple-división directa)	123
3-4.15	Aparato divisor (División universal)	124
3-4.15	Aparato divisor (Tipos de montaje de piezas)	125
3-4.15	Aparato divisor (División indirecta y división angular)	126
3-4.15	Mesa circular	127
3-4.15	Fresado en oposición y fresado en concordancia	129
3-4.15	Aparato mortajador - Sus herramientas y portaherramientas	132
3-4.15	Divisor lineal	138
3-4.15	Cabezal para fresar cremalleras	139
3-4.15	Aparato divisor (División diferencial)	140
3-4.15	Fresas de corte frontal (Tablas de ángulos de incidencia y ángulos frontales)	350
3-4.15	Fresas de perfil constante (Perfil normal e inclinado)	353
3-4.16	Sierras de cinta para metales	055
3-4.16	Sierras alternativas	056
3-4.16	Hojas de sierra para máquina	057
3-4.17	Martillo neumático (Cinceles)	393
3-4.21	Esmeriladora	030
3-4.21	Amoladoras y pulidoras portátiles (Con eje flexible)	404
3-4.22	Rectificadora - Afiladora universal	338
3-4.22	Rectificadora - Afiladora universal (Platillos y mandriles porta-muelas)	339

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
3-4.22	Muelas diamantadas	343
3-4.22	Rectificadora - Afiladora universal (Cabezales contra-puntas, brida limitadora, indicador de centro)	345
3-4.22	Rectificadora - Afiladora universal (Soporte universal con láminas)	346
3-4.22	Rectificadora - Afiladora universal (Cabezal porta-pieza)	347
3-4.22	Rectificadora - Afiladora universal (Accesorios especiales)	348
3-4.22	Desplazamiento de la muela para obtener ángulo de incidencia (Cálculos y tabla)	351
3-4.23	Rectificadora portátil	102
3-4.23	Rectificadora (Generalidades)	146
3-4.23	Rectificadora plana	147
3-4.23	Muelas (Generalidades)	148
3-4.23	Diamante para rectificar muelas	150
3-4.23	Muelas (Elementos componentes)	152
3-4.23	Avance de corte de la rectificadora plana	153
3-4.23	Muelas (Características)	154
3-4.23	Soporte para balancear muelas	157
3-4.23	Muelas (Tipos)	159
3-4.23	Dispositivo para rectificar muelas en ángulo	160
3-4.23	Muelas (Especificaciones para su elección)	161
3-4.23	Velocidad de corte de las muelas (Cálculo y tablas)	162
3-4.23	Rectificadora cilíndrica universal	167



VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
3-4.23	Velocidad de corte de la pieza en la rectificación cilíndrica	168
3-4.23	Avance de corte en la rectificadora cilíndrica	169
3-4.23	Rectificación (Defectos y causas)	171
3-4.23	Rectificadora - Afiladora universal	338
3-4.31	Limas	001
3-4.32	Rasquetas (Tipos y características)	075
3-4.33	Escariadores (Tipos y usos)	065
3-4.34	Cinzel y buril	029
3-4.34	Martillo neumático (Cinceles)	393
3-4.35	Machos de roscar	032
3-4.35	Barrotes para macho y terraja	034
3-4.35	Brocas para machos (Tablas)	035
3-4.36	Barrotes para macho y terraja	034
3-4.36	Terrajas	061
3-4.37	Sierra manual	028
3-4.38	Piedra manual de afilar	342
3-4.39	Punzones para chapa fina	409
3-4.4	Electroerosión (Principio, nomenclatura, funcionamiento)	333

3-5.1	Plaquetas de carburo metálico	109
-------	-------------------------------	-----

3-6.11	Máquina de soldar (Transformador)	208
--------	-----------------------------------	-----

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
3-6.11	Porta-electrodo y conexión a masa	211
3-6.11	Máquina de soldar (Generador)	217
3-6.11	Máquina de soldar (Rectificador)	222
3-6.11	Equipo para soldar bajo atmósfera de bióxido de carbono	226
3-6.11	Equipo para soldar bajo atmósfera de gas inerte	228
3-6.12	Electrodo (Generalidades)	209
3-6.12	Electrodo (Movimientos)	213
3-6.12	Electrodo revestido (Tipos y aplicaciones)	215
3-6.12	Electrodo revestido (Especificaciones)	216
3-6.12	Gases utilizados en la soldadura (Argón-Bióxido de carbono)	227
3-6.13	Arco eléctrico	205
3-6.13	Posiciones de soldar	212
3-6.13	Soldadura (Intensidad y tensión)	218
3-6.13	Procesos de soldadura (Soldadura manual con arco eléctrico)	219
3-6.13	Juntas (Tipos)	220
3-6.13	Soldadura (Cualidades-características-recomendaciones)	221
3-6.13	Soldadura (Contracciones y dilataciones)	223
3-6.13	Soldadura (Soplo magnético)	224
3-6.13	Procesos de soldadura (Soldadura bajo atmósfera de gas)	225
3-6.21	Equipo para soldar con oxiacetileno (Generalidades)	229
3-6.21	Equipo soldar con oxiacetileno (Boquilla-Soplete para soldar)	232
3-6.21	Equipo soldar con oxiacetileno (Cilindros-Válvulas-Regulad.)	234
3-6.21	Equipo soldar con oxiacetileno (Manguera-Economizador de gas)	235

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
3-6.22	Gases utilizados en la soldadura (Oxígeno-Acetileno-Propano)	231
3-6.23	Procesos de soldadura (Soldadura a oxigas)	230
3-6.23	Llama oxiacetilénica	233
3-6.23	Oxicorte manual	236
3-6.31	Equipos de soldadura por resistencia a puntos	402
3-6.32	Equipo de soldadura por resistencia a rodillos	403
3-6.42	Aleaciones para soldadura blanda	411
3-6.44	Decapantes para soldaduras blandas	410
3-6.51	Soldadura en la fragua	372

3-7.11	Matriz de corte (Definición y nomenclatura)	237
3-7.11	Matriz de corte (Conjuntos principales)	238
3-7.11	Matrices de metal duro	261
3-7.11	Empleo de cerromatrix	262
3-7.11	Matrices de doble efecto	267
3-7.12	Matriz de corte (Espiga)	239
3-7.12	Matriz de corte (Placa superior)	240
3-7.12	Matriz de corte (Placa de choque)	241
3-7.12	Matriz de corte (Placa porta punzones)	242
3-7.12	Matriz de corte (Placa guía)	243
3-7.12	Matriz de corte (Guías laterales)	244
3-7.12	Matriz de corte (Placa matriz)	245

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
3-7.12	Placa base (Tipos y fijación)	246
3-7.12	Placa base universal (Dimensiones)	247
3-7.12	Matriz de corte (Punzones)	248
3-7.12	Pilotos centradores	249
3-7.12	Pasadores	250
3-7.12	Localización de la espiga (Proceso gráfico y analítico)	257
3-7.13	Corte en matricería (Proceso)	251
3-7.13	Corte en matricería (Juego, cálculo y aspecto)	252
3-7.13	Esfuerzo de corte	253
3-7.13	Localización de la espiga (Proceso gráfico y analítico)	257
3-7.13	Diagrama para determinar el espesor de la placa matriz	258
3-7.14	Paso	254
3-7.14	Sistema de avance (Topes y cuchillas de avance)	255
3-7.14	Disposición de la pieza en la tira	256
3-7.21	Matrices de doblar - curvar y enrollar (Definición y nomenclatura)	271
3-7.21	Sistemas de dobladores	275
3-7.23	Fenómenos del doblado	272
3-7.23	Cálculo del desarrollo (Doblado)	273
3-7.23	Esfuerzo de doblado	274
3-7.31	Matrices de embutir (Definición y nomenclatura)	276
3-7.31	Embutidores (Tipos y aplicaciones)	284
3-7.31	Matrices progresivas (Definición y sistemas)	285

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
3-7.33	Fenómenos de la embutición	277
3-7.33	Juego entre punzón y matriz (Embutido)	278
3-7.33	Radios de embutición	279
3-7.33	Desarrollo del embutido (Cálculo y número de operaciones)	280
3-7.33	Fórmulas para desarrollos	281
3-7.33	Esfuerzo de embutido (Definición y cálculo)	283
3-7.51	Matrices progresivas (Aplicaciones y tipos)	286

3-8.11	Molde de inyección (Definición y nomenclatura)	287
3-8.11	Molde de inyección (Clasificación)	288
3-8.11	Molde de inyección (De dos placas)	310
3-8.11	Molde de inyección (De tres placas)	311
3-8.11	Molde de inyección	312
3-8.11	Máquina de inyección (Generalidades)	320
3-8.12	Molde de inyección (Entradas o punto de inyección)	303
3-8.12	Molde de inyección (Entrada restringida)	304
3-8.12	Molde de inyección (Entrada capilar)	305
3-8.12	Molde de inyección (Entrada en abanico)	306
3-8.12	Molde de inyección (Entrada en disco o diafragma)	307
3-8.12	Molde de inyección (Entrada en anillo)	308
3-8.12	Molde de inyección (Entrada en lengüeta)	309
3-8.12	Molde de inyección (Espigas)	316

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO (Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
3-8.12	Molde de inyección (Bebederos)	317
3-8.13	Molde de inyección - Sistemas de extracción	289
3-8.13	Molde de inyección - Sistemas de extracción (Por placa impulsora)	290
3-8.13	Molde de inyección - Sistemas de extracción (Por placa impulsora-por espiga)	291
3-8.13	Molde de inyección - Sistemas de extracción (Placa impulsora-con camisa)	292
3-8.13	Molde de inyección - Sistemas de extracción (Por láminas)	293
3-8.13	Molde de inyección - Sistemas de extracción (Por acción retardada)	294
3-8.13	Molde de inyección - Sistemas de extracción (Por placa extractora)	295
3-8.13	Molde de inyección - Sistema de extracción (Extracción por tirantes)	296
3-8.13	Molde de inyección - Sistema de extracción (Por aire comprimido)	297
3-8.13	Molde de inyección - Sistema de extracción (Por núcleo rotativo)	298
3-8.14	Molde de inyección (Sistema de alimentación indirecta)	299
3-8.14	Molde de inyección (Sistema de alimentación directa)	300
3-8.14	Molde de inyección (Sistema de alimentación con canales aislados)	301
3-8.14	Molde de inyección (Sistema de alimentación con canales calientes)	302
3-8.15	Molde de inyección (Refrigeración)	313
3-8.21	Molde de compresión (Definición y nomenclatura)	321

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
3-8.21	Molde de compresión (Clasificación)	322
3-8.21	Molde de compresión (De tope)	323
3-8.21	Molde de compresión (Positivo)	324
3-8.21	Molde de compresión (Semipositivo)	325
3-8.21	Molde de compresión (De coquillas)	326
3-8.31	Molde de compresión indirecta o transferencia (Generalidades)	327
3-8.31	Molde de compresión indirecta o transferencia (Integral)	328
3-8.31	Molde de compresión indirecta o transferencia (Con émbolo auxiliar)	329
3-8.31	Molde de compresión indirecta o de transferencia (De doble acción)	330
3-8.41	Proceso de acuñado en frío	332
3-8.51	Molde de soplado (Definición y funcionamiento)	334
3-8.51	Molde para soplado	335
3-8.52	Molde de soplado (Area de corte)	336
3-8.53	Molde para soplado (Refrigeración)	337
3-8.61	Materiales plásticos	318
3-8.62	Materiales plásticos (Contracción)	319

4-1.1	Bases con columnas y bujes (Armazones)	264
-------	--	-----

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
4-2.11	Ranuras normalizadas (Chaveteros y ranuras en "T")	122
4-2.14	Columnas y bujes	263
4-2.14	Molde de inyección (Columna guía y casquillo guía)	315
4-2.25	Cojinetes de fricción y descansos	078
4-2.26	Rodamientos	077
4-2.28	Chavetas	121

4-3.11	Poleas y correas	079
4-3.13	Poleas y correas	079
4-3.2	Ruedas de cadena	136
4-3.41	Engranajes (Generalidades)	133
4-3.42	Tren de engranajes para roscar en el torno (Cálculo)	095
4-3.42	Tren de engranajes (Generalidades)	137
4-3.43	Engranaje cilíndrico recto	134
4-3.44	Engranajes cilíndricos helicoidales	142
4-3.45	Engranajes cónicos	143
4-3.47	Rosca sin fin (Sistema módulo)	108
4-3.47	Corona para tornillo sin-fin	144
4-3.51	Roscas (Nociones, tipos y nomenclatura)	033
4-3.51	Roscas múltiples	107
4-3.51	Hélices	141
4-3.53	Anillos graduados en las máquinas herramientas	069



VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
4-3.54	Roscas triangulares (Características y tablas)	036
4-3.54	Roscas de tubos y perfiles cuadrado y redondo	099
4-3.54	Roscas trapeciales normalizadas (Métrica, Acme, Diente de Sierra)	106
4-3.7	Espiral de Arquímedes (Aplicaciones en levas y rosca frontal)	145
4-3.9	Resortes helicoidales	052
4-3.9	Resortes para matricería	266

4-4.2	Herramientas de corte (Nociones generales de fijación en el torno)	083
4-4.31	Conos normalizados, Morse y Americano (Tablas)	105
4-4.33	Porta-brocas y conos de reducción	017
4-4.34	Porta-brocas y conos de reducción	017
4-4.35	Ejes portafresas	114
4-4.36	Mandril descentrable y mandril fijo	131
4-4.41	Plato y brida de arrastre	091
4-4.42	Plato universal de tres mordazas	082
4-4.43	Plato de mordazas independientes	094
4-4.44	Plato liso y accesorios	110
4-4.45	Pinzas y portapinzas	115
4-4.46	Brida y mandril porta-muela	158
4-4.47	Lunetas	101
4-4.47	Luneta de resortes	172

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
4-4.51	Elementos de fijación (Morsas de máquina)	064
4-4.51	Rectificadora - Afiladora universal (Morsa universal)	341
4-4.52	Elementos de fijación	113
4-4.53	Platos magnéticos	149
4-4.54	Tipos de montaje sobre la mesa	128

4-5.1	Lubricación (Sistemas y ranuras)	080
-------	----------------------------------	-----

4-6.1	Prensas	269
4-6.1	Prensa hidráulica	387
4-6.2	Prensas (Para moldeo de plástico)	331
4-6.3	Martillo mecánico neumático	391

5-1.01	Tijeras de mano y de banco	014
5-1.02	Martillo y mazo	013
5-1.02	Martillos y mazas de forja	359
5-1.03	Granete	009
5-1.04	Instrumentos de trazar (Regla - Rayador - Escuadra)	008
5-1.04	Escuadras (Plana 90°, falsa y de corredera)	376
5-1.04	Elementos para trazar en perfiles	377
5-1.05	Compás de punta y de centrar	010

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
5-1.05	Compases de calderero	375
5-1.06	Instrumentos de trazar (Gramil - Prismas - Gatos - Perfiles en escuadra)	023
5-1.07	Instrumentos de trazar	023
5-1.08	Llaves de apretar	058
5-1.09	Destornillador	060
5-1.10	Accesorios para limpieza (Cepillo de acero - Piqueta)	210

5-2.11	Morsa de banco	003
5-2.12	Morsa de herrero	361
5-2.13	Accesorios para fijar piezas (Bridas y Morsas en C)	015
5-2.13	Elementos de fijación (Prensa de mano y Alicates de presión)	063
5-2.14	Alicates	053
5-2.14	Elementos de fijación (Prensa de mano y Alicates de presión)	063
5-2.15	Útiles del forjador: Tenazas	363
5-2.16	Damero o clavera	362
5-2.17	Mármol de calderero (Platón)	374
5-2.21	Instrumentos de trazar (Gramil - Prismas - Gatos - Perfiles en escuadra)	023
5-2.21	Bloques magnéticos	155
5-2.22	Mesa inclinable	163
5-2.22	Mesa de senos	164
5-2.23	Prensas manuales (De columna)	076

VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO  
(Se incluye referencia).

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
5-2.24	Instrumentos de trazar (Gramil - Prismas - Gatos - Perfiles en escuadra)	023
5-2.3	Elementos de trabajo (Para tratamientos térmicos)	176

5-3.1	Sustancias para cubrir superficies por trazar	006
5-3.2	Fluídos de corte	021
5-3.3	Lubricación (Embutido)	282
5-3.4	Fragua (Combustibles)	356

5-4.1	Equipo de protección (Máscaras - Aspiradores antipolvillo)	151
5-4.1	Equipo de protección (Máscara)	206
5-4.1	Equipo de protección (Vestimenta de cuero)	207
5-4.1	Equipo de protección (Lentes de seguridad)	214
5-4.2	Sistemas de seguridad (Prensas y matrices)	270

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFERENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
001	Limas	3-4.31
002	Acero al carbono (Nociones preliminares)	1-2.2
003	Morsa de banco	5-2.11
004	Regla de control	2-3.1
005	Mesa de trazado y control	2-3.1
006	Sustancias para cubrir superficies por trazar	5-3.1
007	Regla graduada	2-2.1
008	Instrumentos de trazar (Regla-Rayador-Escuadra)	5-1.04
009	Granete	5-1.03
010	Compás de punta y de centrar	5-1.05
011	Acero al carbono (Clasificaciones)	1-2.3
012	Metales no ferrosos (Metales puros)	1-3.1
013	Martillo y mazo	5-1.02
014	Tijera de mano y de banco	5-1.01
015	Accesorios para fijar piezas (Bridas y Morsas en C)	5-2.13
016	Taladradoras (Tipos, características y accesorios)	3-4.12
017	Porta-brocas y Conos de reducción	4-4.33(34)
018	Brocas (Nomenclatura, características y tipos)	3-4.12
019	Calibre con nonio (Nomenclatura y lectura en 0,1 mm)	2-2.22
020	Velocidad de corte en la taladradora (Tabla)	3-4.12
021	Fluidos de corte	5-3.2
022	Fresas de avellanar y rebajar	3-4.15

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFERENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
023	Instrumentos de trazar (Gramil-Prismas-Gatos-Perf.en escuadra)	5-1.06(07) 5-2.21(24)
024	Calibre con nonio (Tipos, características y usos)	2-2.22
025	Micrómetro (Nomenclatura-Tipos y aplicaciones)	2-2.32
026	Escuadra de precisión	2-3.2
027	Goniómetro	2-2.4
028	Sierra manual	3-4.37
029	Cíncel y Buril	3-4.34
030	Esmeriladoras	3-4.21
031	Verificadores de ángulos	2-3.2
032	Machos de roscar	3-4.35
033	Roscas (Nociones, tipos, nomenclatura)	4-3.51
034	Barrotes para macho y terraja	3-4.35(36)
035	Brocas para machos (Tablas)	3-4.35
036	Roscas triangulares (Características y tablas)	4-3.54
037	Calibre con nonio (Lectura en fracciones de pulgada)	2-2.21
038	Plantillas	2-3.2
039	Instrumentos de control (Calibradores y Verificadores)	2-3.4
040	Hierro fundido (Tipos, usos y características)	1-2.1
041	Cepilladora limadora (Nomenclatura y características)	3-4.14
042	Herramientas de corte (Tipos.Nociones de corte y cuña)	3-4.11
043	Indicador de cuadrante	2-3.51
044	Micrómetro (Funcionamiento y lectura)	2-2.31
045	Aleaciones de acero	1-2.6

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
046	Avance en las máquinas herramientas	3-4.1
047	Velocidad de corte (Concepto, unidades, aplicaciones)	3-4.1
048	Herramientas de corte (Ángulos y tablas)	3-4.11
049	Calibre con nonio (Apreciación 0.05 mm y 0.02 mm)	2-2.21
050	Calibre con nonio (Apreciación)	2-2.21
051	Micrómetro (Graduación en mm , con nonio)	2-2.31
052	Resortes helicoidales	4-3.9
053	Alicates	5-2.14
054	Broca helicoidal (Ángulos)	3-4.12
055	Sierras de cinta para metales	3-4.16
056	Sierras alternativas	3-4.16
057	Hojas de sierra para máquinas	3-4.16
058	Llaves de apretar	5-1.08
059	Tornillos, tuercas y arandelas	3-3.32
060	Destornillador	5-1.09
061	Terrajas	3-4.36
062	Taladradoras (Portátil y de columna)	3-4.12
063	Elementos de fijación (Prensa de mano y Alicates de presión)	5-2.13(14)
064	Elementos de fijación (Morsas de máquina)	4-4.51
065	Escariadores (Tipos y usos)	3-4.33
066	Metales no ferrosos (Aleaciones)	1-3.2
067	Micrómetro (Graduación en pulgadas)	2-2.31
068	Velocidad de corte en la cepilladora limadora (Tablas)	3-4.14

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
069	Anillos graduados en las máquinas herramientas (Cálculos)	4-3.53
070	Cepilladora limadora (Cabezal y avances automáticos)	3-4.14
071	Micrómetro (Graduación en pulgadas con nonio)	2-2.31
072	Instrumentos de control (Calibrador pasa-no pasa)	2-3.43
073	Micrómetro (Para mediciones internas)	2-2.32
074	Tolerancias (Sistema ISO)	2-6.2
075	Rasquetas (Tipos, características)	3-4.32
076	Prensas manuales (De columna)	5-2.23
077	Rodamientos	4-2.26
078	Cojinetes de fricción y descansos	4-2.25
079	Poleas y correas	4-3.11(13)
080	Lubricación (Sistemas y ranuras)	4-5.1
081	Torno mecánico horizontal (Nomenclatura, caract. y accesorios)	3-4.13
082	Plato universal de tres mordazas	4-4.42
083	Herramientas de corte (Noc. gales. de fijación en el torno)	3-4.13 4-4.2
084	Herramientas de corte para torno (Perfiles y aplicaciones)	3-4.13
085	Velocidad de corte en el torno (Tablas)	3-4.13
086	Broca de centrar	3-4.12
087	Torno mecánico horizontal (Cabezal móvil)	3-4.13
088	Torno mec. horiz. (Funcionam., materiales, condic. de uso)	3-4.13
089	Torno mecánico horizontal (Carro principal)	3-4.13
090	Torno mecánico horizontal (Cabezal fijo)	3-4.13
091	Plato y brida de arrastre	4-4.41



VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
092	Torno mecánico horizontal (Punta y contrapunta)	3-4.13
093	Moleteador	3-4.13
094	Plato de mordazas independientes	4-4.43
095	Tren de engranajes para roscar en el torno (Cálculo)	3-4.13 4-3.42
096	Torno mec.horiz.(Mec.de invers.del tornillo patrón y lira)	3-4.13
097	Torno mecánico horizontal (Caja de avances)	3-4.13
098	Desalineado de la contrapunta para torneear sup.cónica(Cálculo)	3-4.13
099	Roscas de tubos y perfiles cuadrado y redondo	4-3.54
100	Torno mecánico horizontal (Mecanismo de reducción del husillo)	3-4.13
101	Lunetas	4-4.47
102	Rectificadora portátil	3-4.23
103	Inclinación del carro superior para torneado cónico(Cálculo)	3-4.13
104	Inclinac.regla guía del accesorio para torneear cónico(Cálculo)	3-4.13
105	Conos normalizados, Morse y Americano (Tablas)	4-4.31
106	Roscas trapeciales normalizadas(Métrica,Acme,Diente de Sierra)	4-3.54
107	Roscas múltiples	4-3.51
108	Rosca sin fin (Sistema módulo)	4-3.47
109	Plaquetas de carburo metálico	3-5.1
110	Plato liso y accesorios	4-4.44
111	Fresadora (Generalidades)	3-4.15
112	Fresadora universal	3-4.15
113	Elementos de fijación (Calces-Bridas-Gatos)	4-4.52
114	Ejes portafresas	4-4.35

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFERENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
115	Pinzas y portapinzas	4-4.45
116	Fresas (Tipos y características)	3-4.15
117	Velocidad de corte en la fresadora	3-4.15
118	Avances, profundidad de corte y formas de trabajar de las fresas	3-4.15
119	Cabezal universal y cabezal vertical	3-4.15
120	Aparato divisor (Generalidades)	3-4.15
121	Chavetas	4-2.28
122	Ranuras normalizadas (Chaveteros y ranuras en "T")	4-2.11
123	Aparato divisor simple (División directa)	3-4.15
124	Aparato divisor (Divisor universal)	3-4.15
125	Aparato divisor (Tipos de montaje de piezas)	3-4.15
126	Aparato divisor (División indirecta y división angular)	3-4.15
127	Mesa circular	3-4.15
128	Montajes de piezas sobre la mesa	4-4.54
129	Fresado en oposición y fresado en concordancia	3-4.15
130	Medición con rodillos (Cálculos)	2-5.3
131	Mandril descentrable y mandril fijo	4-4.36
132	Aparato mortajador - Sus herramientas y portaherramientas	3-4.15
133	Engranajes (Generalidades)	4-3.41
134	Engranaje cilíndrico recto	4-3.43
135	Medición de dientes de engranajes	2-7.2
136	Ruedas de cadena	4-3.2
137	Tren de engranajes (Generalidades)	4-3.42

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
138	Divisor lineal	3-4.15
139	Cabezal para fresar cremallera	3-4.15
140	Aparato divisor (División diferencial)	3-4.15
141	Hélices	4-3.51
142	Engranaje cilíndrico helicoidal	4-3.44
143	Engranajes cónicos	4-3.45
144	Corona para tornillo sin fin	4-3.47
145	Espiral de Arquímedes(Aplicaciones en levas y rosca frontal)	4-3.7
146	Rectificadora (Generalidades)	3-4.23
147	Rectificadora plana	3-4.23
148	Muelas (Generalidades)	3-4.23
149	Platos magnéticos	4-4.53
150	Diamante para rectificar muelas	3-4.23
151	Equipo de protección (Máscaras - Aspiradores antipolvillo)	5-4.1
152	Muelas (Elementos componentes)	3-4.23
153	Avance de corte en la rectificadora plana	3-4.23
154	Muelas (Características)	3-4.23
155	Bloques magnéticos	5-2.21
156	Cilindro y columna para controlar perpendicularidad	2-3.42
157	Soporte para balancear muelas	3-4.23
158	Brida y mandril porta-muela	4-4.46
159	Muelas (Tipos)	3-4.23
160	Dispositivo para rectificar muelas en ángulo	3-4.23

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFERENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
161	Muelas (Especificaciones para su elección)	3-4.23
162	Velocidad de corte en las muelas (Cálculo y tablas)	3-4.23
163	Mesa inclinable	5-2.22
164	Mesa de senos	5-2.22
165	Bloques calibradores	2-3.44
166	Regla de senos	2-2.4
167	Rectificadora cilíndrica universal	3-4.23
168	Velocidad de corte de la pieza en la rectificación cilíndrica	3-4.23
169	Avance de corte en la rectificadora cilíndrica	3-4.23
170	Calibradores cónicos	2-3.43
171	Rectificación (Defectos y causas)	3-4.23
172	Luneta de resortes	4-4.47
173	Hornos para tratamientos térmicos (Generalidades)	1-4.3
174	Hornos eléctricos (Tipos y características)	1-4.3
175	Pirómetros termoeléctricos (Tipos, funcionamiento y usos)	2-2.5
176	Elementos de trabajo (Para tratamientos térmicos)	5-2.3
177	Hornos especiales (De electrodos para baños)	1-4.3
178	Pirómetros de radiación (Tipos, características y usos)	2-2.5
179	Hornos de combustión (Tipos y características)	1-4.3
180	Ensayo de dureza (Máquina, tipos y características)	2-3.71
181	Ensayo de dureza Rockwell (Generalidades)	2-3.71
182	Ensayo de dureza Brinell (Generalidades)	2-3.71
183	Ensayo de dureza Vickers (Generalidades)	2-3.71

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
184	Tablas de dureza (Brinell, Vickers y Rockwell)	2-3.71
185	Tratamientos térmicos (Generalidades)	1-4.1
186	Aceros SAE (Clasificación y composición)	1-2.3
187	Aceros SAE (Tratamientos térmicos usuales)	1-4.1
188	Normalizado	1-4.14
189	Recocido	1-4.13
190	Temple	1-4.11
191	Medios de enfriamiento (Características y condiciones de uso)	1-4.1
192	Revenido	1-4.12
193	Hornos especiales (De circulación forzada)	1-4.1
194	Temple isotérmico	1-4.11
195	Temple superficial (Por llama)	1-4.11
196	Temple superficial (Por alta frecuencia)	1-4.11
197	Tratamientos termoquímicos (Generalidades)	1-4.2
198	Cementación (Con sustancias sólidas)	1-4.21
199	Cementación (Con sustancias líquidas)	1-4.21
200	Cianuración	1-4.22
201	Hornos especiales (Para tratar con gas)	1-4.2
202	Cementación (Con sustancias gaseosas)	1-4.21
203	Nitruración	1-4.23
204	Carbonitruración	1-4.24
205	Arco eléctrico	3-6.13
206	Equipo de protección (Máscara)	5-4.1

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
207	Equipo de protección (Vestimenta de cuero)	5-4.1
208	Máquina de soldar (Transformador)	3-6.11
209	Electrodo (Generalidades)	3-6.12
210	Accesorios para limpieza (Cepillo de acero - Piqueta)	5-1.10
211	Porta-electrodo y conexión a masa	3-6.11
212	Posiciones de soldar	3-6.13
213	Electrodo (Movimientos)	3-6.12
214	Equipo de protección (Lentes de seguridad)	5-4.1
215	Electrodo revestido (Tipos y aplicaciones)	3-6.12
216	Electrodo revestido (Especificaciones)	3-6.12
217	Máquina de soldar (Generador)	3-6.11
218	Soldadura (Intensidad y tensión)	3-6.13
219	Procesos de soldadura (Soldadura manual con arco eléctrico)	3-6.13
220	Juntas (Tipos)	3-6.13
221	Soldadura (Cualidades-características-recomendaciones)	3-6.13
222	Máquina de soldar (Rectificador)	3-6.11
223	Soldadura (Contracciones y dilataciones)	3-6.13
224	Soldadura (Soplo magnético)	3-6.13
225	Procesos de soldadura (Soldadura bajo atmósfera de gas)	3-6.13
226	Equipo para soldar bajo atmósfera de bióxido de carbono	3-6.11
227	Gases utilizados en la soldadura (Argón-Bióxido de carbono)	3-6.12
228	Equipo para soldar bajo atmósfera de gas inerte	3-6.11
229	Equipo para soldar con oxiacetileno (Generalidades)	3-6.21

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
230	Procesos de soldadura (Soldadura a oxigas)	3-6.23
231	Gases utilizados en la soldadura (Oxígeno-Acetileno- Propano)	3-6.22
232	Equipo para soldar con oxiacetileno (Boquilla-Soplete para soldar)	3-6.21
233	Llama oxiacetilénica	3-6.23
234	Equipo para soldar con oxiacetileno (Cilindros-Válvulas- Reguladores)	3-6.21
235	Equipo para soldar con oxiacetileno (Manguera-Economizador de gas)	3-6.21
236	Oxicorte manual	3-6.23
237	Matriz de corte (Definición y nomenclatura)	3-7.11
238	Matriz de corte (Conjuntos principales)	3-7.11
239	Matriz de corte (Espiga)	3-7.12
240	Matriz de corte (Placa superior)	3-7.12
241	Matriz de corte (Placa de choque)	3-7.12
242	Matriz de corte (Placa porta punzones)	3-7.12
243	Matriz de corte (Placa guía)	3-7.12
244	Matriz de corte (Guías laterales)	3-7.12
245	Matriz de corte (Placa matriz)	3-7.12
246	Placa base (Tipos y fijación)	3-7.12
247	Placa base universal (Dimensiones)	3-7.12
248	Matriz de corte (Punzones)	3-7.12
249	Pilotos centradores	3-7.12
250	Pasadores	3-7.12

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
251	Corte en matricería (Proceso)	3-7.13
252	Corte en matricería (Juego, cálculo y aspecto)	3-7.13
253	Esfuerzo de corte	3-7.13
254	Paso	3-7.14
255	Sistema de avance (Topes y cuchillas de avance)	3-7.14
256	Disposición de la pieza en la tira	3-7.14
257	Localización de la espiga (Proceso gráfico y analítico)	3-7.12 3-7.13
258	Diagrama para determinar el espesor de la placa matriz	3-7.13
259	Dureza de las piezas	1-4.11
260	Aceros especiales para matricería (Características y aplicaciones)	1-2.61
261	Matrices de metal duro	3-7.11
262	Empleo de cerromatrix	3-7.11
263	Columnas y bujes	4-2.14
264	Bases con columnas y bujes (Armazones)	4-1.1
265	Tornillos "Allen" y cabeza cilíndrica	3-3.32
266	Resortes para matricería	4-3.9
267	Matrices de doble efecto	3-7.11
268	Chapas laminadas en frío Norma Din-1624	1-2.6
269	Prensas	4-6.1
270	Sistemas de seguridad (Prensas y matrices)	5-4.2



VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
271	Matrices de doblar-curvar y enrollar (Definición y nomenclatura)	3-7.21
272	Fenómenos del doblado	3-7.23
273	Cálculo del desarrollo (Doblado)	3-7.23
274	Esfuerzo de doblado	3-7.23
275	Sistemas de dobladores	3-7.21
276	Matrices de embutir (Definición y nomenclatura)	3-7.31
277	Fenómenos de la embutición	3-7.33
278	Juego entre punzón y matriz (Embutido)	3-7.33
279	Radios de embutición	3-7.33
280	Desarrollo del embutido (Cálculo y número de operaciones)	3-7.33
281	Fórmulas para desarrollos	3-7.33
282	Lubricación (Embutido)	5-3.3
283	Esfuerzo de embutido (Definición y cálculo)	3-7.33
284	Embutidores (Tipos y aplicaciones)	3-7.31
285	Matrices progresivas (Definición y sistemas)	3-7.31
286	Matrices progresivas (Aplicaciones y tipos)	3-7.51
287	Molde de inyección (Definición y nomenclatura)	3-8.11
288	Molde de inyección (Clasificación)	3-8.11
289	Molde de inyección - Sistemas de extracción	3-8.13
290	Molde de inyección - Sistemas de extracción (Por placa impulsora)	3-8.13
291	Molde de inyección - Sistemas de extracción (Por placa impulsora-por espigas)	3-8.13

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
292	Molde de inyección - Sistemas de extracción (Placa impulsora-con camisa)	3-8.13
293	Molde de inyección - Sistemas de extracción (Por láminas)	3-8.13
294	Molde de inyección - Sistemas de extracción (Por acción retardada)	3-8.13
295	Molde de inyección - Sistemas de extracción (Por placa extractora)	3-8.13
296	Molde de inyección - Sistema de extracción (Extracción por tirantes)	3-8.13
297	Molde de inyección - Sistema de extracción (Por aire comprimido)	3-8.13
298	Molde de inyección - Sistema de extracción (Por núcleo rotativo)	3-8.13
299	Molde de inyección (Sistema de alimentación indirecta)	3-8.14
300	Molde de inyección (Sistema de alimentación directa)	3-8.14
301	Molde de inyección (Sistema de alimentación con canales aislados)	3-8.14
302	Molde de inyección (Sistema de alimentación con canales calientes)	3-8.14
303	Molde de inyección (Entradas o punto de inyección)	3-8.12
304	Molde de inyección (Entrada restringida)	3-8.12
305	Molde de inyección (Entrada capilar)	3-8.12
306	Molde de inyección (Entrada en abanico)	3-8.12
307	Molde de inyección (Entrada en disco o diafragma)	3-8.12
308	Molde de inyección (Entrada en anillo)	3-8.12
309	Molde de inyección (Entrada en lengüeta)	3-8.12
310	Molde de inyección (De dos placas)	3-8.11

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
311	Molde de inyección (De tres placas)	3-8.11
312	Molde de inyección	3-8.11
313	Molde de inyección (Refrigeración)	3-8.15
314	Molde de inyección (Aceros utilizados)	1-3.2
315	Molde de inyección (Columna guía y casquillo guía)	4-2.14
316	Molde de inyección (Espigas)	3-8.12
317	Molde de inyección (bebederos)	3-8.12
318	Materiales plásticos	3-8.61
319	Materiales plásticos (Contracción)	3-8.62
320	Máquina de inyección (Generalidades)	3-8.11
321	Molde de compresión (Definición y nomenclatura)	3-8.21
322	Molde de compresión (Clasificación)	3-8.21
323	Molde de compresión (De tope)	3-8.21
324	Molde de compresión (Positivo)	3-8.21
325	Molde de compresión (Semipositivo)	3-8.21
326	Molde de compresión (De coquillas)	3-8.21
327	Molde de compresión indirecta o transferencia (Generalidades)	3-8.31
328	Molde de compresión indirecta o transferencia (Integral)	3-8.31
329	Molde de compresión indirecta o transferencia (Con émbolo auxiliar)	3-8.31
330	Molde de compresión indirecta o de transferencia (de doble acción)	3-8.31
331	Prensas (Para moldeo de plástico)	4-6.2

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFERENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
332	Proceso de acuñado en frío	3-8.14
333	Electroerosión (Principio, nomenclatura, funcionamiento)	3-4.4
334	Molde de soplado (Definición y funcionamiento)	3-8.51
335	Molde para soplado	3-8.51
336	Molde de soplado (Area de corte)	3-8.52
337	Molde para soplado (Refrigeración)	3-8.53
338	Rectificadora - Afiladora universal	3-4.22 3-4.23
339	Rectificadora-Afiladora universal (Platillos y mandriles porta-muelas)	3-4.22
340	Herramientas de corte (Ángulos, tablas y perfiles)	3-4.11
341	Rectificadora - Afiladora universal (Morsa universal)	4-4.51
342	Piedra manual de afilar	3-4.38
343	Muelas diamantadas	3-4.22
344	Herramientas prismáticas con carburos metálicos (Normalización y quiebra-viruta)	3-4.11
345	Rectificadora - Afiladora universal (Cabezales contrapuntas, brida limitadora, indicador de centro)	3-4.22
346	Rectificadora - Afiladora universal (Soporte universal con láminas)	3-4.22
347	Rectificadora - Afiladora universal (Cabezal porta-pieza)	3-4.22
348	Rectificadora - Afiladora universal (Accesorios especiales)	3-4.22
349	Ángulos de incidencia (Tablas)	3-4.11
350	Fresas de corte frontal (Tablas de ángulos de incidencia y ángulos frontales)	3-4.15

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFERENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
351	Desplazamiento de la muela para obtener ángulo de incidencia (Cálculos y tabla)	3-4.22
352	Micrómetro con apoyo en "v"	2-2.32
353	Fresas de perfil constante (Perfil normal e inclinado)	3-4.15
354	Forja (Procedimientos)	3-2.41
355	Fraguas	3-2.43
356	Fragua (Combustibles)	5-3.4
357	Fragua (Hogar)	3-2.43
358	Relación entre el color y la temperatura del material	2-7.5
359	Martillos y mazas de forja	5-1.02
360	Yunques	3-2.44
361	Morsa de herrero	5-2.12
362	Damero o clavera	5-2.16
363	Útiles del forjador: Tenazas	5-2.15
364	Estampa y contraestampa para forja manual	3-2.45
365	Tajaderas, buriles, corta hierro para forja	3-2.46
366	Punzones para forja	3-2.46
367	Útiles de control dimensional del forjador	2-2.1 2-3.3 2-3.2
368	Características de las piezas forjadas (Excedentes y tolerancias)	2-6.1
369	Tratamientos térmicos (En fragua)	1-4.1 1-4.2
370	Estampas (Forja mecánica)	3-2.42

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413) (cont.)

REFERENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
371	Estampas de cortar rebabas (Rebabado)	3-2.45
372	Soldadura en la fragua	3-6.51
373	Aceros (Utilizados en calderería)	1-2.3 1-2.6
374	Mármol de calderero (Platón)	5-2.17
375	Compases de calderero	5-1.05
376	Escuadras (Plana 90°, falsa y de corredera)	5-1.04
377	Elementos para trazar en perfiles	5-1.04
378	Plantillas para controlar formas interiores	2-3.2
379	Cizalla universal	3-2.82
380	Cizalla universal (Corte de chapas)	3-2.83
381	Cizalla universal (Dispositivo para punzonar)	3-2.83
382	Cizalla universal (Dispositivo para cortar perfiles)	3-2.83
383	Cizalla universal (Dispositivo para entallar)	3-2.83
384	Cizalla guillotina	3-2.82
385	Cizalla manual eléctrica (Para chaflanar)	3-2.82
386	Prensas plegadoras mecánicas	3-2.81
387	Prensa hidráulica	4-6.1
388	Cilindradoras eléctricas	3-2.84
389	Planchadora de cilindros rígidos	3-2.85
390	Dispositivos para dar forma	3-2.72
391	Martillo mecánico neumático	3-3.22 4-6.3

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO, FRESADOR, RECTIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS, HERRERO, CALDERERO, TRABAJADOR EN CHAPA FINA Y PERFILES METÁLICOS.  
(HIT. 001 a 413)

REFERENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
392	Martillo mecánico neumático (Estampas para remachar)	3-3.22
393	Martillo neumático (Cinceles)	3-4.17 3-4.34
394	Remaches mayores de 10 mm.	3-3.21
395	Aluminio (Materiales obtenidos por extrusión)	1-3.31 3-2.5
396	Tubos de pared fina (De metales no ferrosos)	1-3.3
397	Torno para repujar	3-2.61
398	Bordoneadora pestañadora	3-3.51
399	Trazado para remachar	3-3.2
400	Herramientas de remachado manual	3-3.2
401	Remaches	3-3.2
402	Equipos de soldadura por resistencia a puntos	3-6.31
403	Equipo de soldadura por resistencia a rodillos	3-6.32
404	Amoladoras y pulidoras portátiles (Con eje flexible)	3-4.21
405	Plegadoras	3-2.81
406	Dobladoras de tubos	3-2.91
407	Rellenos para curvar tubos	3-2.92
408	Máquina grafadora de caños	3-3.52
409	Punzones para chapa fina	3-4.39 3-3.2 3-3.3
410	Decapantes para soldaduras blandas	3-6.44
411	Aleaciones para soldadura blanda	3-6.42
412	Máquina para doblar perfiles	3-2.91
413	Rebordeado con alambre	3-3.53

### ADVERTENCIAS

- 1) Las hojas incluidas a continuación, servirán de patrón para imprimir matrices o estenciles para máquinas offset de oficina, mimeógrafos u otro tipo de duplicadores. Deben ser tratadas con cuidado a fin de no dañar el papel, ni manchar su superficie.
- 2) Es conveniente que las hojas sean verificadas antes de realizar la impresión de las matrices, pudiendo retocarse con lápiz común o tintas de dibujo los trazos demasiado débiles, así como tapar las manchas e imperfecciones con "gouache" (témpera blanca).
- 3) Los agregados que deban hacerse a las hojas, por ejemplo código local, pueden escribirse en papel blanco y pegarse en el lugar correspondiente. El mismo procedimiento es adecuado para corregir erratas y otras faltas.



## HOJAS DE OPERACIÓN

Consiste en agujerear láminas metálicas delgadas con un punzón y golpeando con martillo o maza.

Se realiza cuando se han de unir varias piezas por medio de tornillos o remaches.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Trace.*

- a Trace la línea de referencia de los agujeros y marque el lugar del primero, según indicación o dibujo (fig. 1).
- b Marque con el compás las distancias entre los centros de los agujeros a partir del primero, según indicación o dibujo (fig.2).

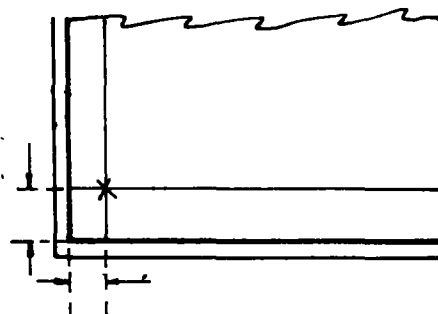


Fig. 1

### OBSERVACIONES

- 1) Si la lámina es de hierro utilice rayador de acero o tiza para trazar.
- 2) Si el material es especial como cobre, aluminio, acero inoxidable o magnesio, utilice lápiz.

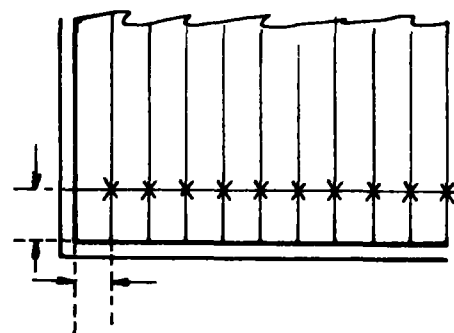


Fig. 2

2° paso - *Puntee con granete.*

Marque con el granete los centros determinados en el primer paso, golpeando suavemente con el martillo (fig. 3).

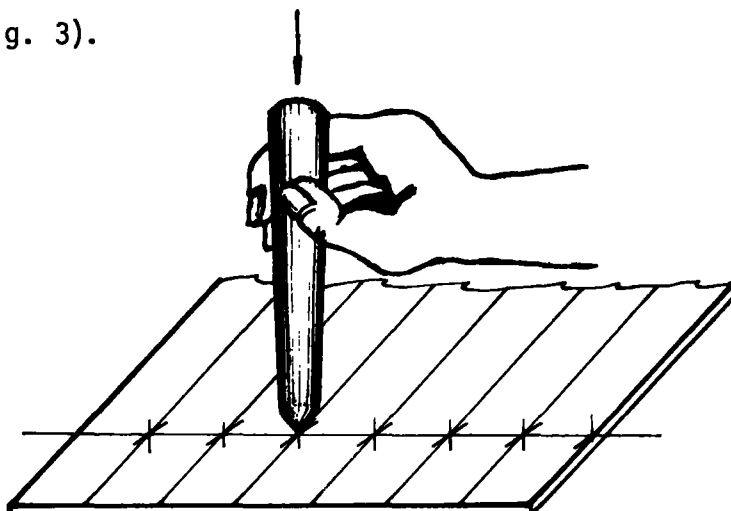


Fig. 3

3° paso - *Agujeree.*

- a Coloque la lámina sobre una matriz, ubicando el eje del agujero sobre el centro de la misma.
- b Coloque el punzón sobre el centro marcado (fig. 4).
- c Golpéelo con el martillo, tratando de obtener el agujero con un solo golpe.

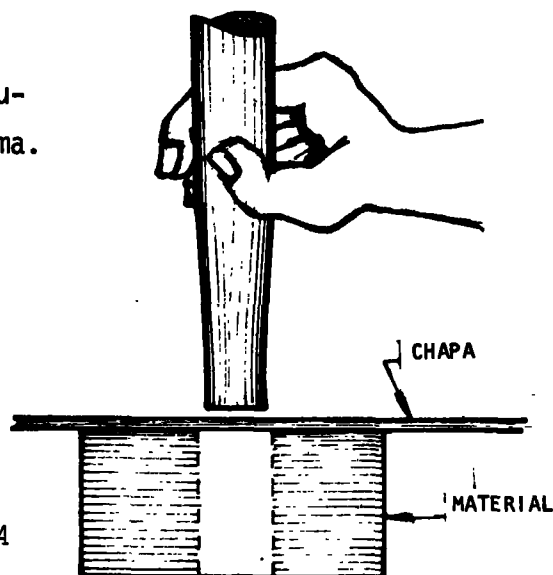


Fig. 4

4° paso - *Rebabe.*

Lime hasta eliminar rebabas, originadas por efectos del punzonado (fig. 5).

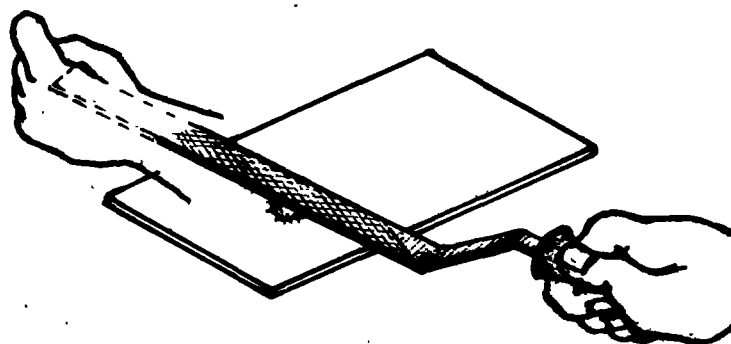


Fig. 5

5° paso - *Enderece.*

- a Coloque la lámina sobre el tas o planchón.
- b Golpee con mazo de madera o plástico las deformaciones producidas por el punzón.

PRECAUCIÓN

NO USE PUNZONES CON REBABAS EN LA CABEZA, PORQUE AL SER GOLPEADAS PUEDEN SALTAR Y PRODUCIR ACCIDENTES.

VOCABULARIO TÉCNICO

PUNZÓN - Troquel - Macho.

Para unir dos o más piezas en forma permanente, una de las operaciones que puede emplearse es la de remachado.

Este proceso es usado en la construcción de herramientas y de ciertas piezas de máquinas, en hojalatería, en estructuras, etc., porque es muy simple su colocación por proceso mecánico.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### *CASO I - CON REMACHES DE CABEZA FRESADA*

##### 1° Paso - *Prepare las piezas.*

Enfrente los agujeros de las piezas con un punzón (fig. 1) y mantenga la posición de las piezas con una prensa de mano o con pernos si es necesario (fig. 2).

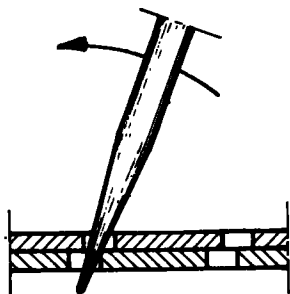


Fig. 1

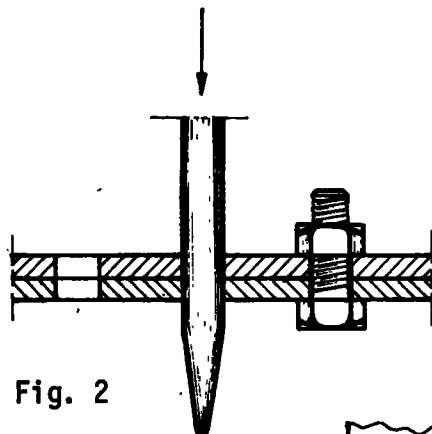


Fig. 2

##### 2° Paso - *Prepare los remaches.*

Verifique el largo de los remaches consultando la tabla o calculando (fig. 3), si es necesario córtelos.

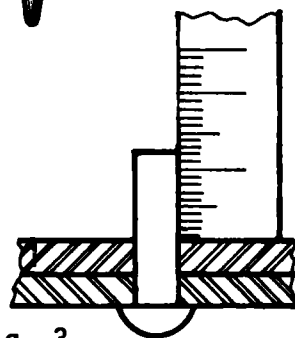


Fig. 3

##### 3° Paso - *Haga el remachado.*

- a Coloque el remache y apóyelo sobre una base plana sólida (fig.4).
- b Apriete las piezas usando un embutidor (fig. 5).

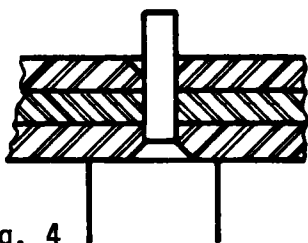


Fig. 4

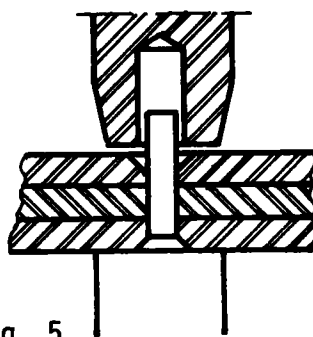


Fig. 5

c Golpee con la cabeza del martillo (fig. 6).

d Termine de remachar golpeando con la bola del martillo (fig. 7).

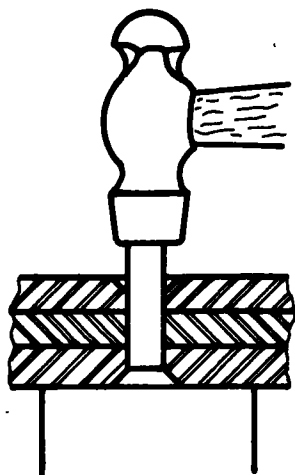


Fig. 6

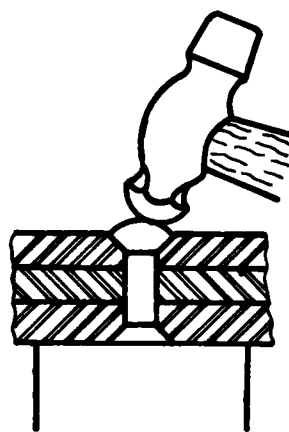


Fig. 7

4° Paso - *Elimine el exceso de material.*

Use para eso, cincel, lima, esmeril, según los casos.

NOTA

Cuando se trata de usar un remache con una cabeza redonda y el otro extremo fresado, apóyelo en una contraestampa (fig. 8).

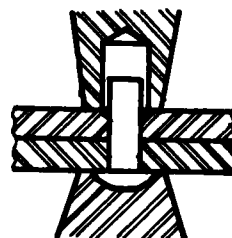


Fig. 8

CASO II - CON REMACHES DE CABEZA REDONDA

1° Paso - Proceda igual que en el 1° paso del caso I.

2° Paso - Proceda igual que en el 2° paso del caso I.

3° Paso - *Ajuste la contraestampa.*

Apriete la contraestampa en la morsa (fig. 9).

OBSERVACIÓN

Fije bien la contraestampa, evitando que se incline al hacer el trabajo.

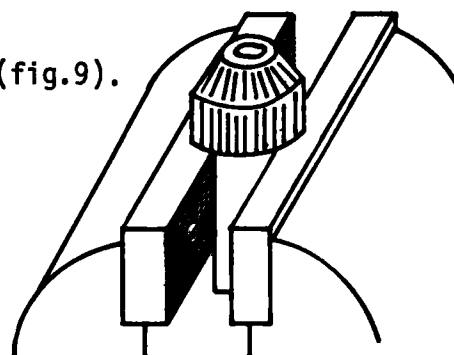


Fig. 9

4° Paso - *Haga el remachado.*

a Coloque el remache en el agujero y apóyelo en la contraestampa.

b Ajuste las piezas con el embutidor (fig. 10).

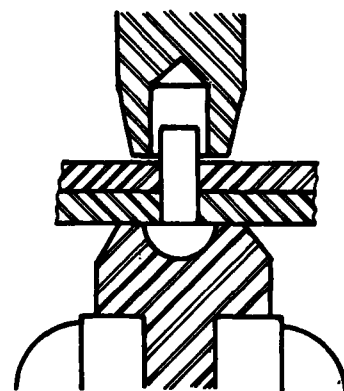


Fig. 10

c Forme la cabeza del remache dando golpes suaves en todo su contorno (fig. 11).

#### OBSERVACIÓN

Evite dar golpes en un solo punto, pues los mismos deforman la cabeza (fig. 12).

d Continúe golpeando hasta que la cabeza del remache esté muy cercana al material a unir (fig. 13).

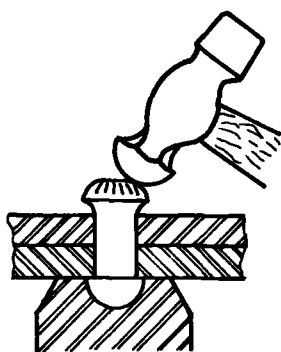


Fig. 11

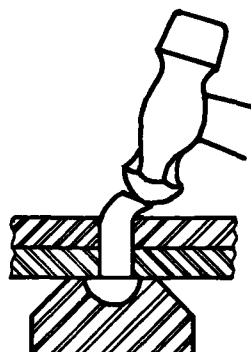


Fig. 12

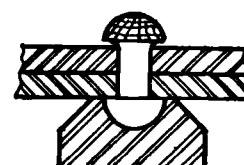


Fig. 13

e Termine la cabeza usando la estampa.

La estampa debe inclinarse y girarse para lograr un buen acabado (fig. 14).

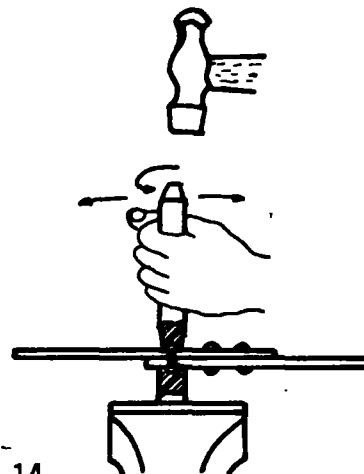


Fig. 14

CASO III - CON VARILLAS

No contando con remaches apropiados, puede usar material cilíndrico (varillas). Para eso proceda así:

1° Paso - *Fije el material en la morse (fig. 15).*

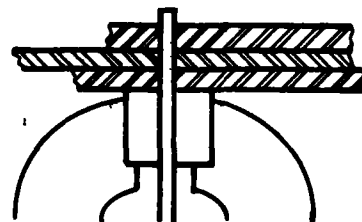


Fig. 15

OBSERVACIÓN

Si es necesario, use mordazas especiales para evitar deformaciones (fig. 16).

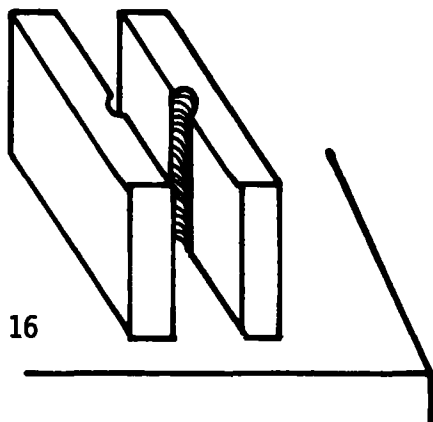


Fig. 16

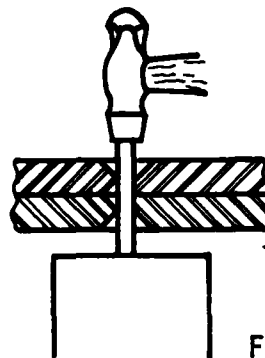


Fig. 17

2° Paso - *Remache un extremo siguiendo los pasos indicados en los casos anteriores; para el otro extremo, proceda de la misma manera.*

NOTA

Cuando el material entra justo en el agujero, apóyelo sobre una base plana sólida o en la contraestampa según el caso.

Comience el remachado dando golpes suaves y bien centrados para que las cabezas se formen parejas (fig. 17).

VOCABULARIO TÉCNICO

REMACHE - Roblón.

CONTRAESTAMPA - Sufridera - Tas - Pieza de aguante.

EMBUTIDOR - Tira remaches - Ajustador o llamador de láminas - Llamador de remaches.

Es dar forma curva a tubos de paredes finas, previamente marcados, en forma que conserven el diámetro original.

Este proceso es empleado en la construcción de cañerías, serpentines y muebles metálicos.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### *CASO I - UTILIZANDO DISPOSITIVO DE PALANCA*

1° paso - *Prepare el dispositivo de curvar.*

- a Monte la estampa en la máquina.
- b Coloque la brida de fijación del tubo.
- c Coloque la palanca con la rueda guía para curvar.
- d Lubrique los movimientos y superficies deslizantes.

2° paso - *Realice el curvado.*

- a Introduzca el tubo entre la estampa y la rueda guía, hasta que la marca en el tubo coincida con la marca de referencia en la brida de fijación (fig. 1).

#### **OBSERVACIÓN**

En caso de que el tubo tenga costura, introdúzcalo con la costura hacia arriba.

- b Apriete la brida de fijación.
- c Mueva la palanca hasta alcanzar la curva deseada.

3° paso - *Verifique la curva obtenida por medio de la plantilla.*

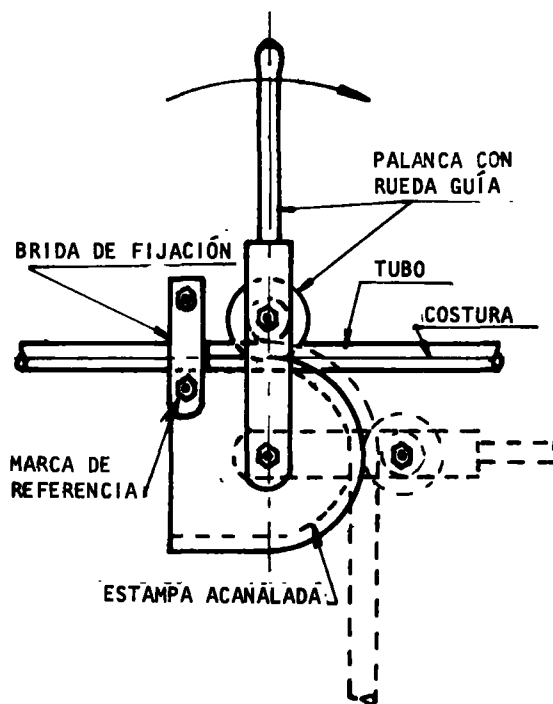


Fig. 1



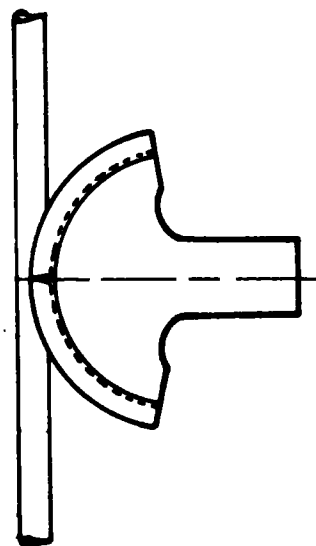
**CASO II - UTILIZANDO DISPOSITIVO HIDRÁULICO**

**1° paso - Prepare dispositivo hidráulico de curvar.**

- ☐ **a** Monte la estampa en la máquina.
- ☐ **b** Coloque los elementos de guía y apoyo de la estampa.
- ☐ **c** Lubrique las partes deslizantes de los elementos de apoyo.

**2° paso - Realice el curvado.**

- ☐ **a** Coloque el tubo haciendo coincidir la marca hecha en el medio del sector a curvar con el eje de la estampa (fig. 2).

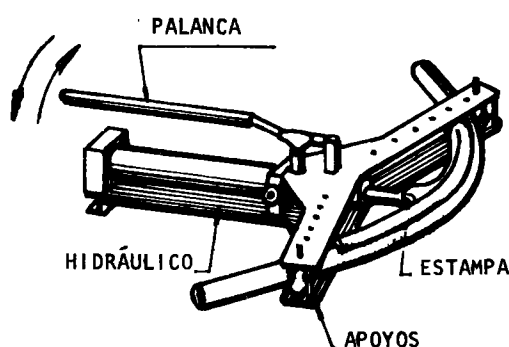


**Fig. 2**

**OBSERVACIÓN**

En caso que el tubo tenga costura, ajústelo con la costura hacia arriba.

- ☐ **b** Accione la palanca del hidráulico hasta que el tubo entre en contacto con la estampa y los elementos de apoyo y realice la curva deseada (fig. 3).



**Fig. 3**

- ☐ **c** Verifique con la plantilla durante la operación, la curva dada al tubo.

**VOCABULARIO TÉCNICO**

**ESTAMPA** - Matriz.

**BRIDA** - Abrazadera.

Operación que consiste en unir perfiles para obtener mayor longitud.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare los extremos a unir.*

- a Lime o esmerile las secciones a unir.
- b Rebabe.
- c Verifique con una escuadra que las secciones de los perfiles de los extremos a unir sean planos y perpendiculares (fig. 1).

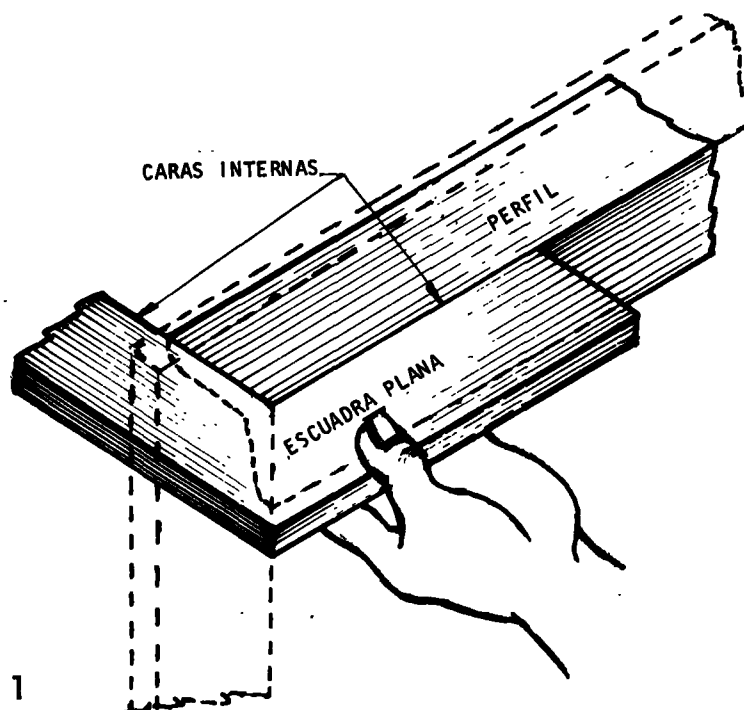


Fig. 1

2° paso - *Alinee los perfiles.*

- a Coloque los perfiles sobre ayudantes metálicos.
- b Enfrente y aproxime las caras de los extremos.
- c Alinee los perfiles longitudinalmente y nivélelos.
- d Apoye una guía sobre la cara lateral de los perfiles y fíjela con prensas, sin ajustarla.
- e Verifique el alineamiento de los perfiles controlando con regla.

### OBSERVACIÓN

Corrija, si es necesario golpeando con el martillo.

- f Apriete las prensas.

3° paso - *Proceda a unir.*

- \_\_\_ a Aplique puntos de soldadura en los extremos de la unión (fig.2).

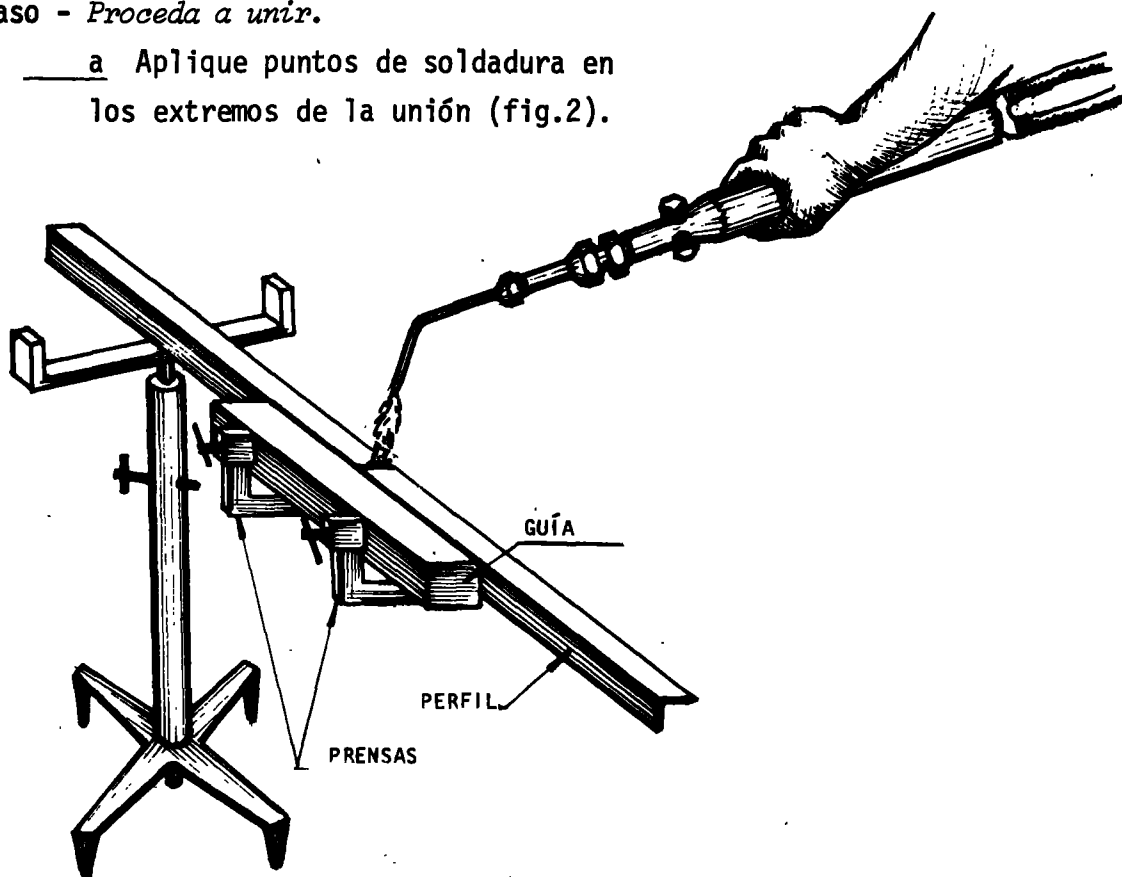


Fig. 2

- \_\_\_ b Verifique el alineamiento y corrija si es necesario, golpeando con el martillo.
- \_\_\_ c Suelde la cara que deja libre la guía.
- \_\_\_ d Afloje las prensas y retire la guía.
- \_\_\_ e Gire los perfiles y repita los sub-pasos b, c y d.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

AYUDANTE METÁLICO - Caballete - Apoyo.

Chapas previamente trazadas, son cortadas, utilizando tijeras o cizallas de mano. Se realiza frecuentemente para hacer las piezas que, ensambladas, forman cuerpos de superficie desarrollable.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Corte la chapa.*

a Inicie el corte haciendo coincidir el trazo de la chapa con el filo de la hoja de la tijera o cizalla (fig.1).

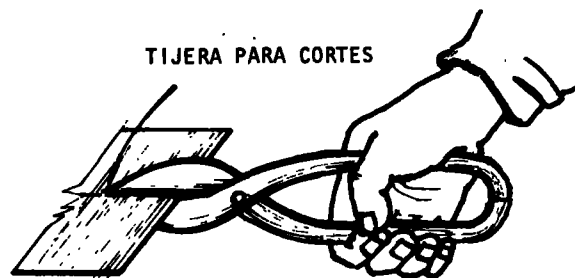


Fig. 1

### OBSERVACIONES

- 1) Verifique que las cuchillas estén afiladas y sin muescas.
- 2) Cuide de no utilizar todo el largo de las cuchillas y opere en forma de no llegar a cerrar totalmente las tijeras, para evitar que se produzcan entalladuras.

b Prosiga hasta terminar el corte.

### OBSERVACIONES

- 1) Si emplea cizalla haga avanzar la chapa para continuar el corte (fig.2).
- 2) Facilite el desplazamiento de la tijera o de la chapa, flexionando el tramo cortado hacia abajo.

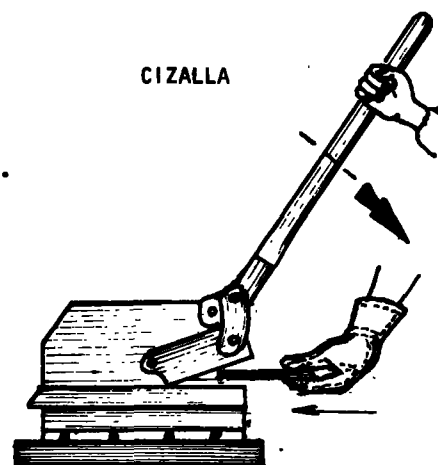


Fig. 2

2° paso - *Rebabe.*

a Lime las salientes cortantes producidas por el corte.

3° paso - *Enderece.*

a Apoye la chapa sobre una superficie plana y con un mazo de madera golpee el borde deformado por la acción del corte (fig. 3).

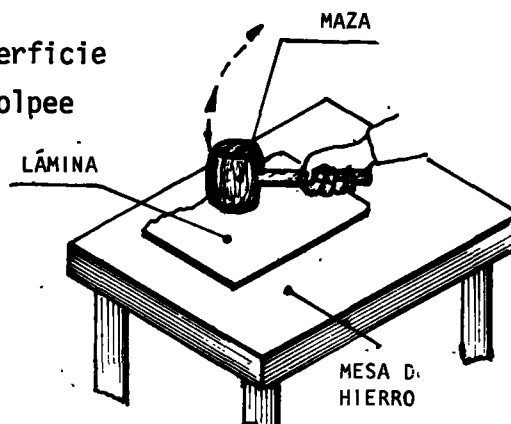


Fig. 3

### PRECAUCIÓN

EVITE CORTADURAS; USE GUANTES.

Es el curvado de perfiles, usando dispositivos accionados a mano, para producir formas según plantillas.

Se utiliza en la fabricación de partes individuales de carpintería metálica, con fines decorativos o para construir refuerzos en recipientes metálicos.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare el dispositivo de curvar.*

- a Fije la matriz en la placa del dispositivo (fig. 1).
- b Monte la palanca ajustando con los tornillos correspondientes.
- c Monte, sin llegar a ajustarlo, un rodillo de arrastre, en la palanca del dispositivo (fig. 1).
- d Instale sobre la placa, sin ajustarlo, el punto de fijación.

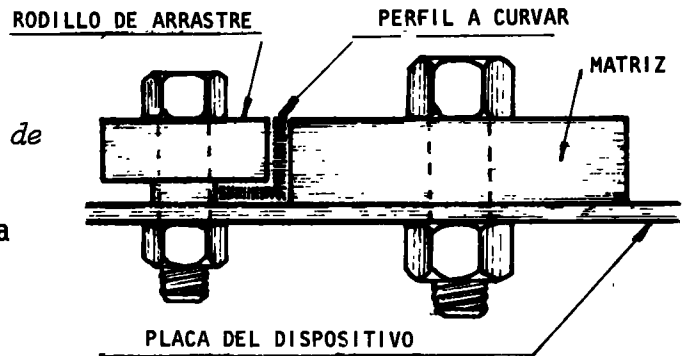


Fig. 1

2° paso - *Curve.*

- a Introduzca el perfil entre la matriz y el rodillo de arrastre.
- b Arrime el rodillo de arrastre al espesor del perfil a curvar y ajústelo (fig. 2).

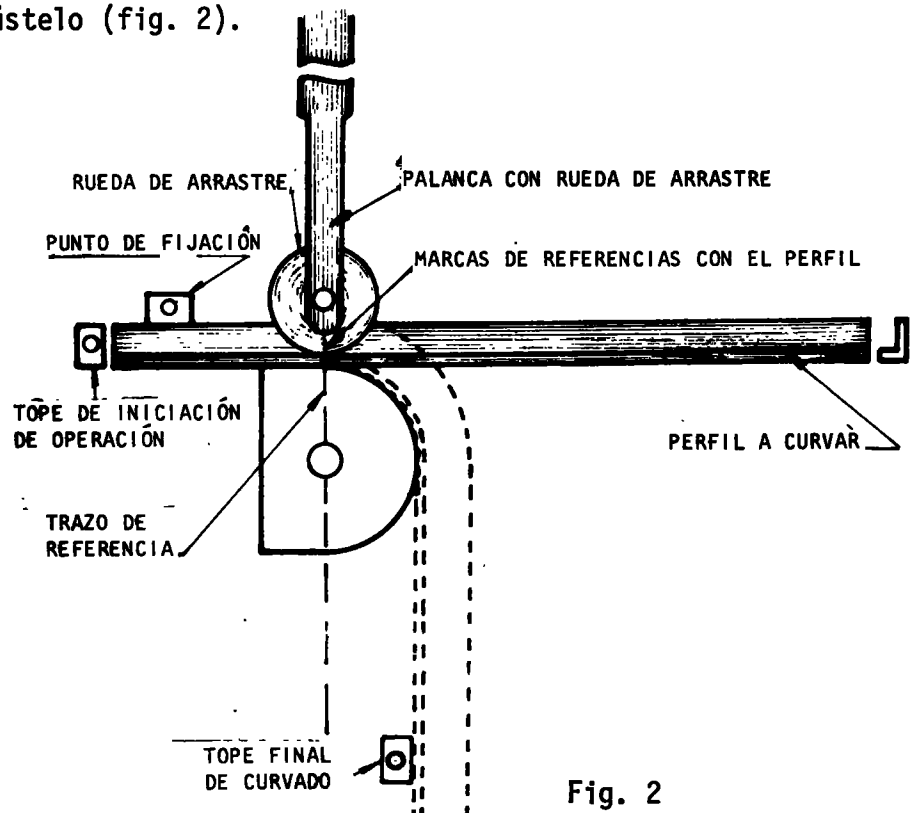
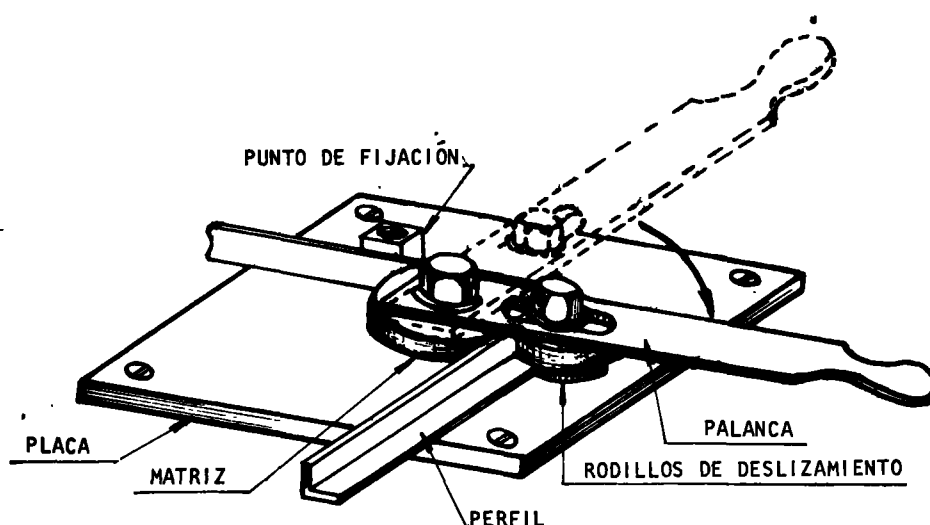


Fig. 2

- \_\_\_ c Haga coincidir la marca inicial del sector a curvar con el trazo de referencia en la matriz.
- \_\_\_ d Apriete el punto de fijación contra el perfil y ajústelo en la placa.
- \_\_\_ e Mueva la palanca de la rueda de arrastre para que la misma gire sobre la matriz hasta lograr la curva deseada (fig. 3).


**Fig. 3**

- \_\_\_ f Saque el perfil del dispositivo y verifique su curvado con la plantilla.
- \_\_\_ g Si es necesario corregir, monte nuevamente el perfil en el dispositivo y flexiónelo hasta lograr la curva deseada.

**OBSERVACIÓN**

Cuando sea necesario hacer varias curvas iguales, conviene aprovechar la primera operación para fijar un tope de iniciación y otro de final de curva (fig. 2).

Es efectuar la unión de piezas de metal utilizando soldadura cuyo punto de fusión sea aproximadamente de 250°C.

Se utiliza en la elaboración de objetos de hojalata, cinc, cobre y bronce.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare* los extremos a soldar.

- a Enderécelos golpeando con un mazo la chapa, sostenida con un aguantador.
- b Límpielos utilizando una rasqueta o tela de esmeril, decapando la superficie hasta dejarla bien limpia (fig. 1).

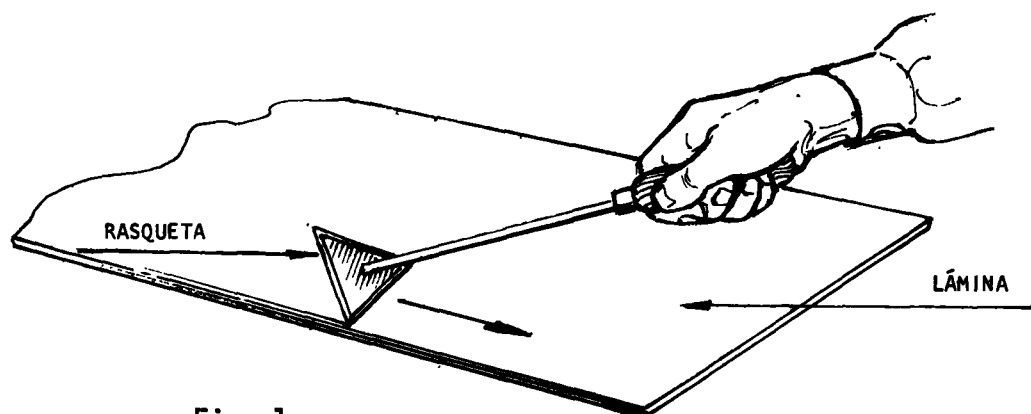


Fig. 1

2° paso - *Prepare* la lámpara de soldar.

- a Llene las 3/4 partes del depósito de combustible con kerosene y ciérrelo.
- b Ponga alcohol de quemar en la cubeta destinada a tal fin.
- c Abra la válvula reguladora de presión.
- d Aproxime un fósforo y encienda el alcohol.
- e Cierre la válvula reguladora de presión cuando esté por extinguirse la llama del alcohol.
- f Accione la bomba de presión hasta lograr que la llama salga normalmente.

### OBSERVACIÓN

Si la llama no se forma o lo hace anormalmente, desobstruya el orificio del oído con una aguja.

3° paso - *Prepare* la solución de cloruro de cinc.

- a Vierta ácido muriático en un pequeño recipiente de vidrio.

### PRECAUCIONES

- 1) USE ANTIPARRAS Y GUANTES DE GOMA CUANDO TRABAJA CON ÁCIDO MURIÁTICO.
- 2) ENJUAGUE RÁPIDAMENTE CON AGUA LAS SALPICADURAS DE ÁCIDO.
- \_\_\_ b Agregue unos trozos de chapa de cinc.
- \_\_\_ c Espere que acabe la efervescencia.
- \_\_\_ d Agregue otro trozo de cinc. Si no se produce más efervescencia la solución está en condiciones de ser usada.

4° paso - *Caliente* el cautín colocándolo frente a la lámpara de soldar, de forma tal que su cabeza reciba plenamente la llama.

### OBSERVACIÓN

Si al calentar el cautín, la parte estañada presenta color azul, la temperatura del cautín es excesiva. Debe dejarlo enfriar.

5° paso - *Prepare* el cautín.

- \_\_\_ a Frote el filo del cautín caliente, sobre un trozo de sal de amoníaco (cloruro de amonio).
- \_\_\_ b Deslice el extremo de la barra de aleación de estaño por el filo del cautín, de modo de ir aplicando una película de material soldante sobre el filo (fig. 2).

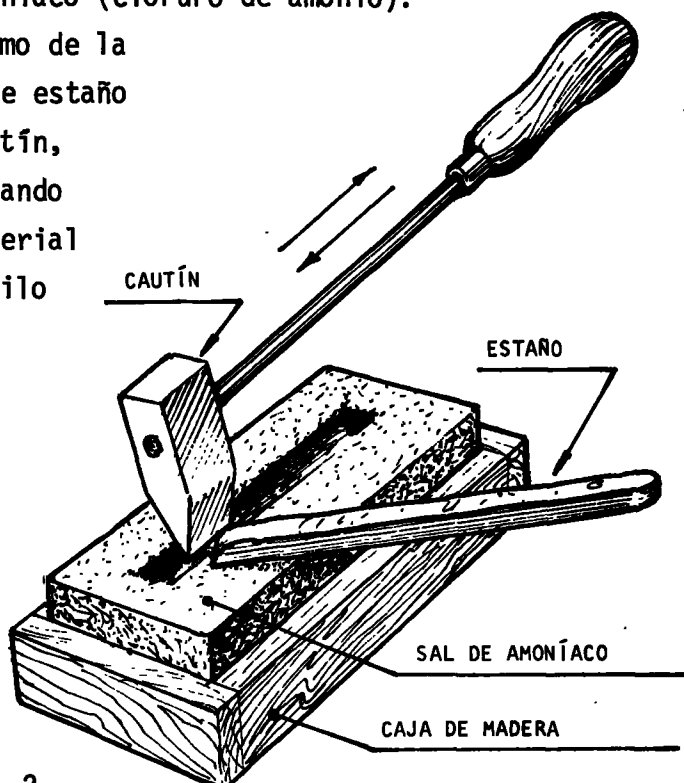


Fig. 2

### OBSERVACIÓN

Repita los sub-pasos a y b hasta que el filo del cautín quede cubierto con una película de material soldante.



6° paso - *Suelda.*

- a Aplique con un pincel la solución de cloruro de cinc en los bordes a soldar (fig. 3).

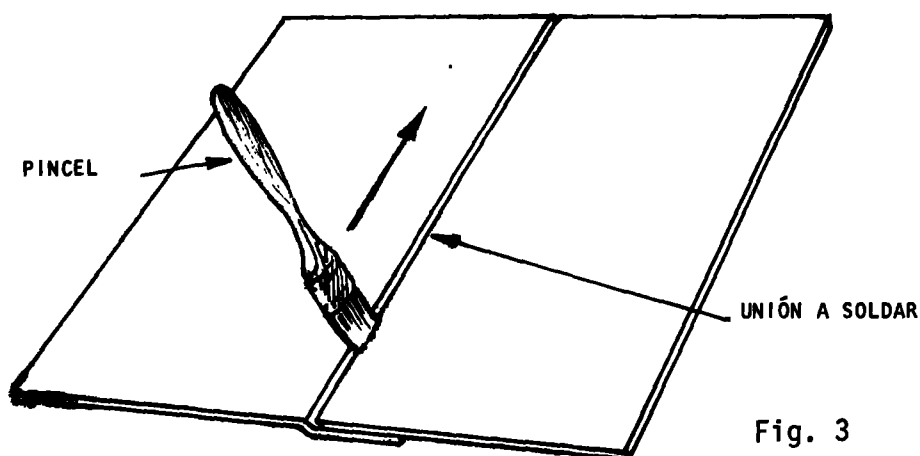


Fig. 3

- b Aplique el filo del cautín sobre la junta y frótela suavemente con él, a fin de calentar la zona a soldar.
- c Mantenga el cautín en contacto con la junta mientras arrima la barra de aleación de estaño a la parte soldante (fig. 4).

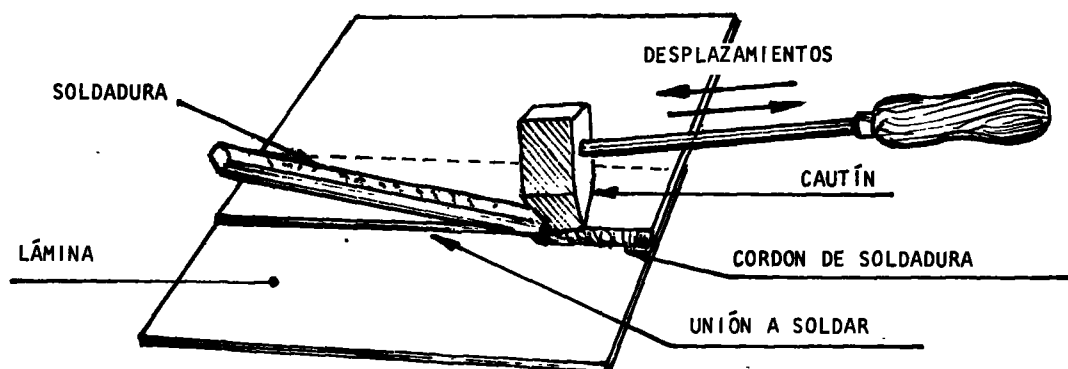


Fig. 4

#### OBSERVACIÓN

Cuando el soldador está suficientemente caliente, el extremo de la barra de aleación funde con facilidad.

- d Desplace el cautín y la barra soldante a lo largo de la junta, extendiendo el material fundido.



OPERACION:

SOLDAR CON SOLDADURA BLANDA

REF. HO.07/CH

4/4

©  
CINTERFOR  
1ra. Edición

OBSERVACIONES

- 1) Regule el sub-paso d en forma que el aporte de soldadura de estaño sea uniforme a lo largo de la unión.
- 2) Elimine los residuos de cloruro de cinc y de sal de amoníaco lavando con agua limpia. Evitará corrosiones.

PRECAUCIONES

- 1) CUANDO DEJE DE USAR EL CAUTÍN CALIENTE, APÓYELO EN UN SOPORTE ADECUADO.
- 2) MANIPULEE EL CAUTÍN CON CUIDADO. EVITARÁ QUEMADURAS.

Reproduce formas curvas en perfiles metálicos, utilizando máquinas curvadoras accionadas por fuerza motriz.

Se utiliza para fabricar partes de estructuras metálicas.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

Ajuste los rodillos de conformación inferiores de acuerdo al espesor del perfil a curvar.

2° paso - *Desplace el rodillo de presión superior hasta ponerlo en contacto con el ala del perfil (fig. 1).*

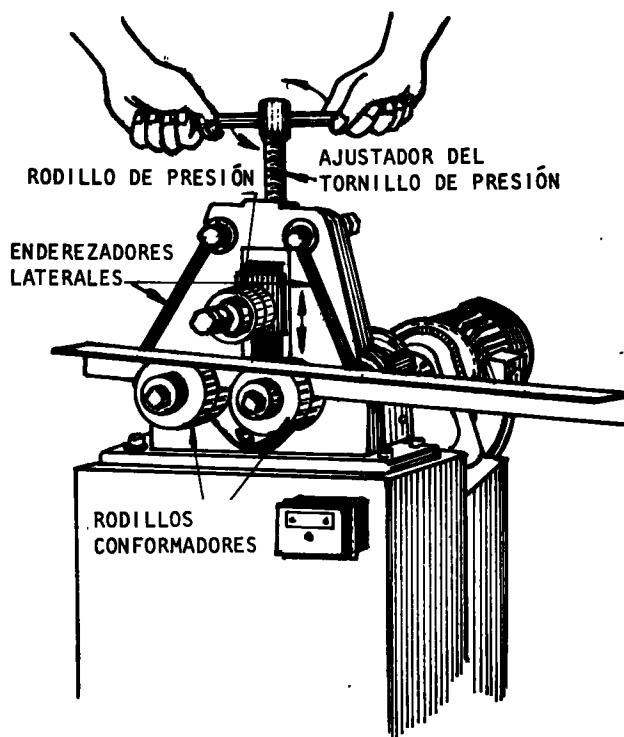


Fig. 1

### OBSERVACIÓN

Los rodillos conformadores fabricados en dos secciones se separan con espesores para guiar el ala del perfil.

3° paso - *Curve.*

- ☐ a Introduzca el perfil entre los rodillos conformadores.
- ☐ b Centre la curva con respecto al rodillo de presión ajustándolo contra el perfil.
- ☐ c Accione la máquina para que el perfil, siguiendo un movimiento de vaivén, se desplace entre las marcas de la zona a curvar.

- \_\_\_\_\_ d Ajuste gradualmente el rodillo de presión mientras la máquina funciona (fig. 2).

4° paso - *Retire* el perfil de la máquina.

- \_\_\_\_\_ a Afloje el rodillo de presión hasta que quede libre el perfil.

- \_\_\_\_\_ b Retire el perfil curvado de la máquina.

- \_\_\_\_\_ c Compruebe la curva con la plantilla.

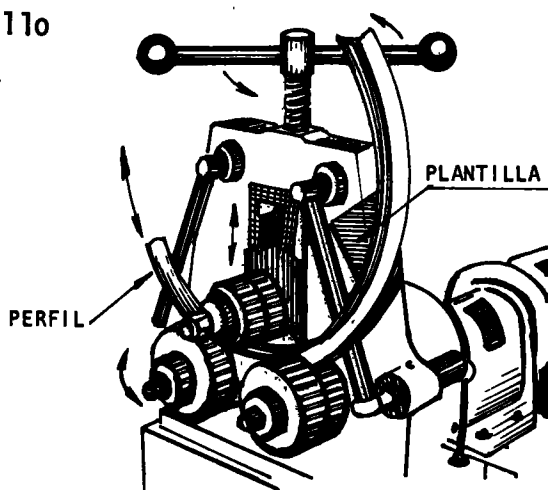


Fig. 2

### OBSERVACIÓN

Si es necesario cerrar la curva, repita el 2° Paso completo.

Pestañar es doblar el borde de una chapa formando una saliente estrecha. Esta operación se realiza para dar rigidez al objeto construido, para ensamblar partes o para dar mejor presentación.

Se usa para la construcción de canaletas, bandejas, conductos.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Comience el pestañado.*

- a Coloque la chapa de tal manera que el trazado para la pestaña coincida con la arista del yunque (fig. 1).
- b Sujete fuertemente la chapa y golpéela suavemente con el mazo en el borde para obtener la iniciación de la pestaña (fig. 2).

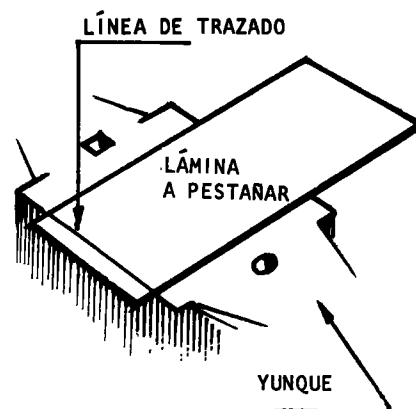


Fig. 1

2° paso - *Pestañe.*

- a Golpee con el mazo la chapa, apoyada sobre el yunque, aplanándola y marcando la arista.
- b Golpee sobre la pestaña iniciada, cerca de la arista del yunque, hasta obtener el doblez deseado.

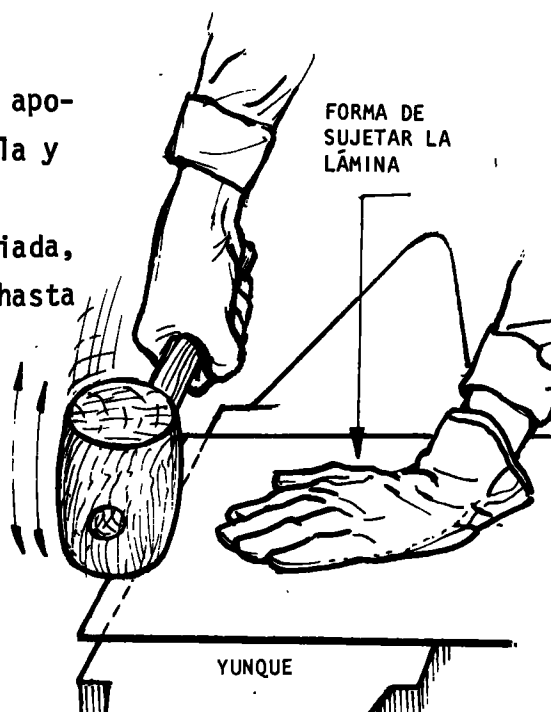


Fig. 2

3° paso - *Verifique.*

- a Coloque la escuadra en el interior del ángulo formado en un extremo, y deslícela hasta el otro extremo, comprobando el ángulo obtenido (fig. 3).

### PRECAUCIONES

- 1) USE GUANTES EN LA MANO QUE SUJETA LA CHAPA.
- 2) CUIDE QUE EL MAZO TENGA EL CABO FIRME

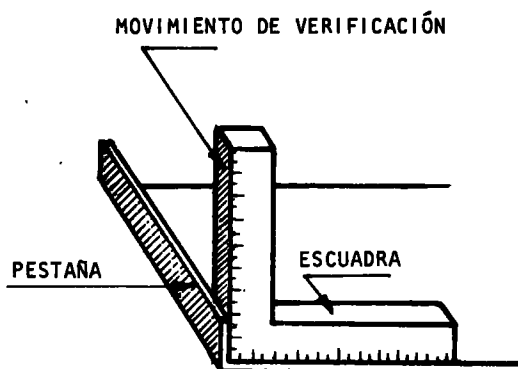


Fig. 3

Consiste en doblar en la máquina pestañadora los bordes de cilindros o discos formando una saliente estrecha.

Se realiza para dar mayor rigidez al objeto construido o para ensamblar partes.

Es usado para el grafado de fondos o en algunos tipos de uniones entre tubos.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### CASO I - PESTAÑAR CILINDROS

1° paso - *Prepare la máquina.*

- a Monte los rodillos en la máquina pestañadora.
- b Sujete la manivela accionadora y con la llave especial que trae la máquina ajuste los rodillos a sus soportes (fig. 1).
- c Alínee los bordes dobladores de los rodillos accionando el rodillo regulador (fig. 2).

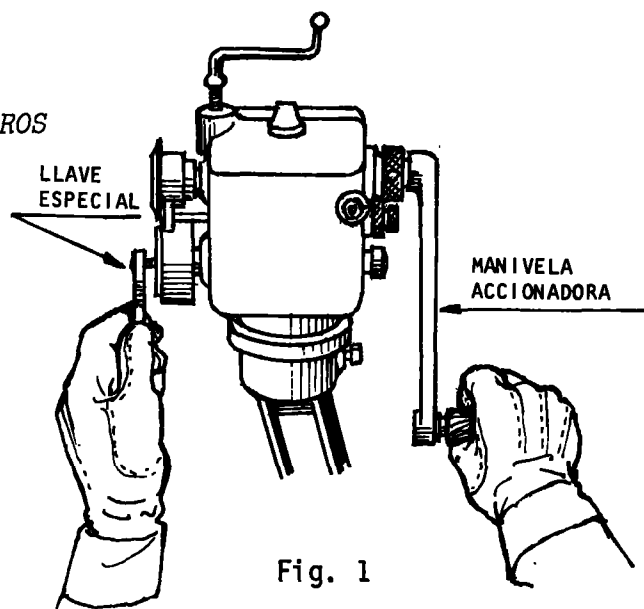


Fig. 1

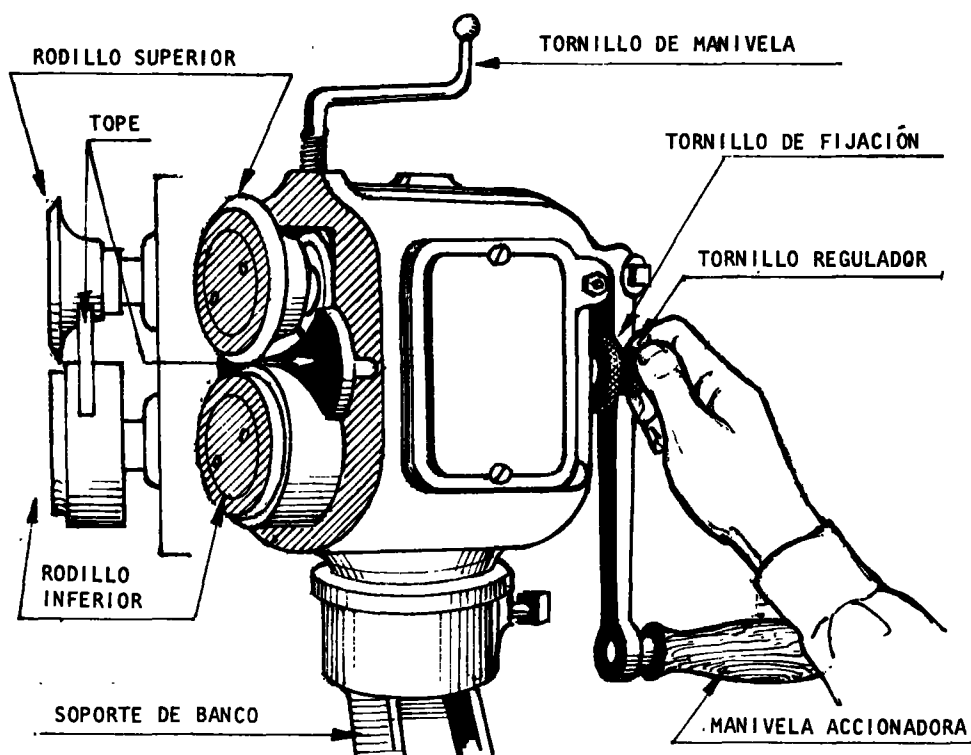


Fig. 2

2° paso - *Regule el tope ajustable.*

- a Gire el rodillo de fijación para soltar el tope ajustable.
- b Desplace el tope a una distancia igual al ancho de la pestaña a realizar, mientras controla con regla, la separación entre el tope y el centro de la arista dobladora del rodillo superior (fig. 3).

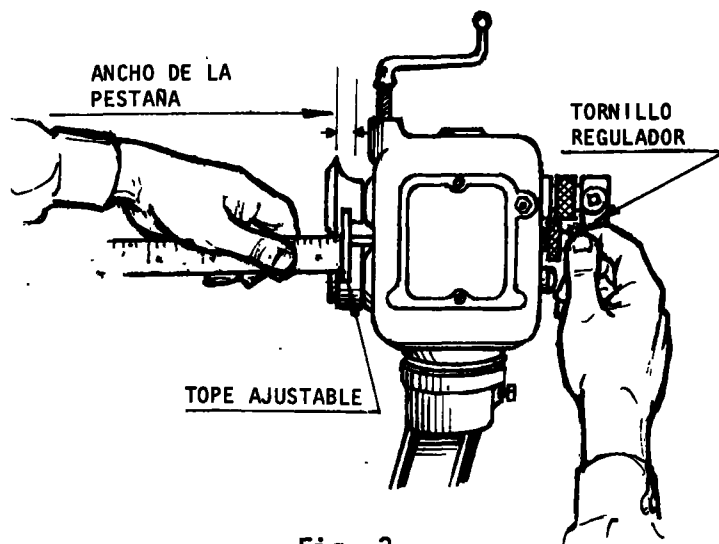


Fig. 3

- c Apriete el tornillo de fijación del tope ajustable.

3° paso - *Inicie la pestaña del cilindro.*

- a Coloque el cilindro entre los rodillos apoyando el borde contra el tope ajustable. Manténgalo en posición horizontal.
- b Gire el tornillo de la manivela y presione el cilindro entre los dos rodillos (fig. 4).

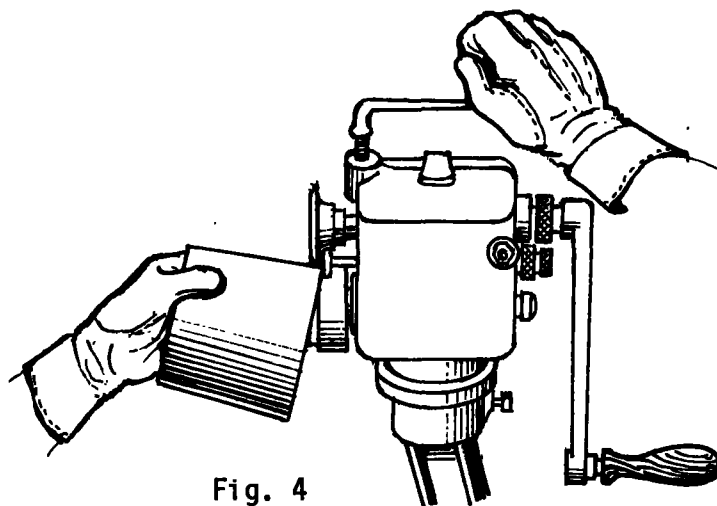


Fig. 4

\_\_\_c Con una mano sostenga el cilindro en posición horizontal y con la otra dé vueltas a la manivela accionadora.

**OBSERVACIÓN.**

La mano que sostiene el cilindro debe presionarlo contra el tope hasta que se marque la huella de la pestaña (fig. 5).

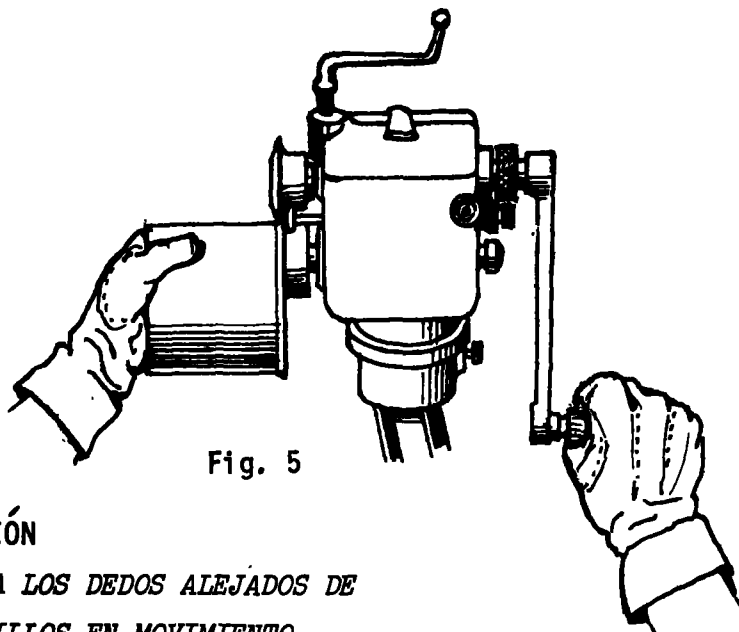


Fig. 5

**PRECAUCIÓN**

*MANTENGA LOS DEDOS ALEJADOS DE  
LOS RODILLOS EN MOVIMIENTO.*

4° paso - *Concluya la pestaña.*

\_\_\_a Mueva el tornillo de la manivela para bajar el rodillo superior y complete la pestaña dando vueltas a la manivela accionadora, alzando el cilindro paulatinamente después de cada giro, hasta que obtenga la pestaña deseada (fig. 6).

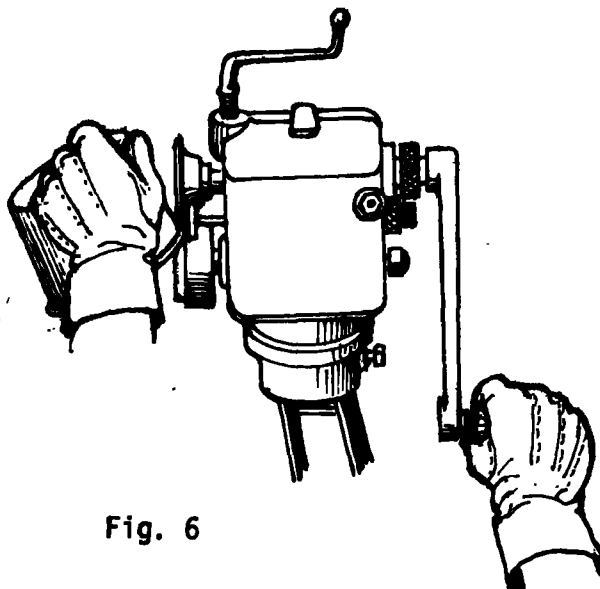


Fig. 6





## OBSERVACIONES

1) No apriete excesivamente el rodillo superior porque el material puede cortarse.

2) El pestañado debe hacerse en varias pasadas, especialmente si el material empleado en la construcción del cilindro es grueso.

\_\_\_ b Gire el tornillo de la manivela para levantar el rodillo superior y saque el cilindro.

\_\_\_ c Verifique la circunferencia del extremo pestañado del cilindro, usando una plantilla.

## OBSERVACIÓN

De ser necesario, enderece la pestaña golpeándola con un mazo sobre un tas.

## PRECAUCIÓN

*PROTEJA SUS MANOS, USE GUANTES.*

*CASO II - PESTAÑAR DISCO*

## OBSERVACIÓN

Repita el 1° y 2° Paso del Caso I.

1° paso - *Haga la pestaña en el disco.*

\_\_\_ a Levante el rodillo superior.

\_\_\_ b Introduzca el disco entre los rodillos apretando contra el tope ajustable.

\_\_\_ c Ajuste el rodillo superior contra el disco.

## OBSERVACIÓN

No presione en exceso los rodillos, el material puede cortarse o dañarse.

\_\_\_ d Con una mano sostenga el disco y con la otra dé vueltas a la manivela dejando que el disco gire entre el pulgar y los dedos de la mano, indicando así la huella.

e Baje ligeramente el rodillo superior por medio del tornillo de la manivela (fig. 7).

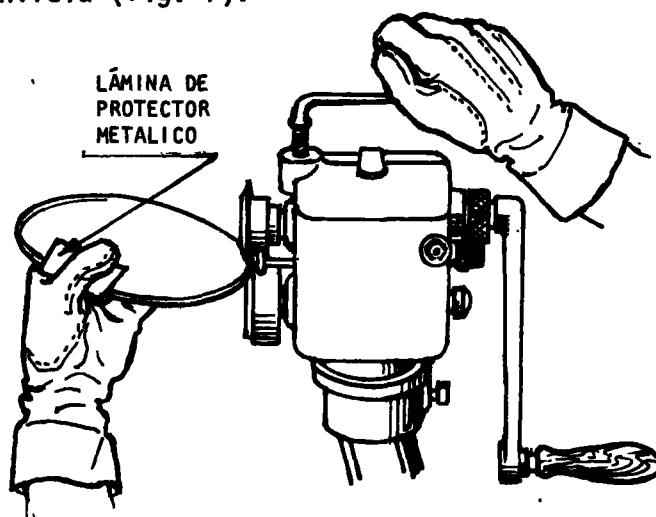


Fig. 7

f Dé vueltas a la manivela accionadora hasta dar una pasada completa.

#### OBSERVACIÓN

Repita los sub-pasos e y f, las veces que sea necesario, hasta lograr el pestañado.

g Levante el rodillo superior y saque el disco pestañado.

h Enderece el disco pestañado colocándolo sobre un tas y golpee con un mazo alrededor de la pestaña.

#### OBSERVACIÓN

Para evitar cortaduras, al pestañar el disco, coloque en su borde un protector metálico.

i Verifique el diámetro del disco pestañado utilizando una plantilla.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

TAS - Plato - Mármol - Planchón.

Es la acción de seccionar chapas, previamente trazadas, utilizando máquinas de corte por cizallamiento, con el objeto de obtener segmentos de láminas, para emplearlos en fabricaciones diversas.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare* la máquina.

- a Verifique que las cuchillas estén bien afiladas y sin muescas.
- b Practique un corte de prueba en un recorte de la chapa que debe cortar.

2° paso - *Coloque* la máquina haciendo coincidir los filos cortantes con el trazo de guía del corte (fig. 1).



Fig. 1

### **OBSERVACIÓN**

Si va a cortar una parte circular interior, haga un agujero que permita introducir y maniobrar la punta de corte de la máquina en la parte no utilizable de la chapa (fig. 2).

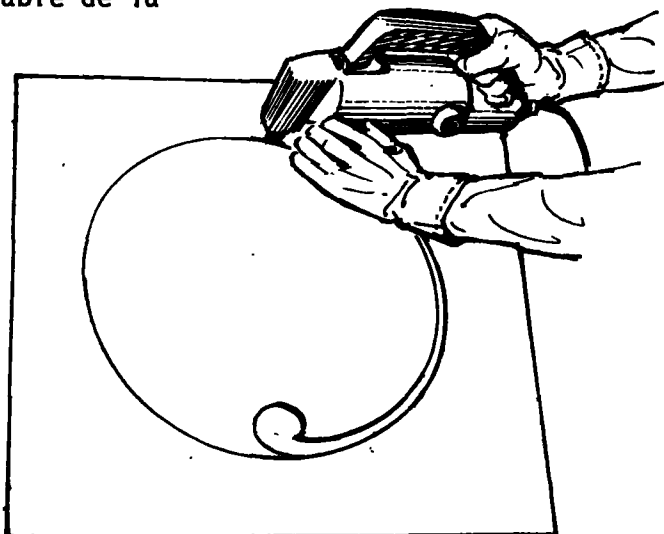


Fig. 2



OPERACION:

CORTAR CHAPAS CON MAQUINA  
ELÉCTRICA PORTÁTIL

REF. HO. 11/CH

2/2

©  
CINTERFOR  
1ra. Edición

3° paso - *Accione* el interruptor de la máquina. Efectúe el corte siguiendo las líneas de trazo, ayudado por el soporte de la cuchilla inferior, que actúa como guía lateral.

#### OBSERVACIÓN

Use guantes al ejecutar el corte.

4° paso - *Enderece*.

Coloque la lámina sobre un tas y golpee suavemente con un mazo las partes torcidas hasta enderezarlas.

5° paso - *Rebabe*.

Con una lima elimine los salientes cortantes.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*CIZALLA* - Guillotina.

*TAS* - Aguantador - Sufridera - Pieza de Aguante.- Contra estampa.

Hacer agujeros con desprendimiento de virutas, utilizando una broca helicoidal.

Se realiza en piezas previamente punteadas, cuyas características o ubicación no permiten realizar la operación usando perforadoras fijas.

Es usada en piezas que se van a unir mediante remaches, tornillos, chavetas o pasadores.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### *CASO I - CON PERFORADORA MANUAL DE PECHO*

1° paso - *Instale* la broca en la perforadora.

\_\_\_ a Con una mano sujete el mandril y con la otra gire la manivela hasta lograr la separación de las mordazas.

\_\_\_ b Introduzca la broca en el mandril y fíjela girando la manivela en sentido inverso al anterior.

2° paso - *Agujeree*.

\_\_\_ a Coloque el extremo cortante de la broca sobre el punto de referencia del agujereado.

\_\_\_ b Dé vueltas a la manivela presionando con el pecho sobre el apoyo de la perforadora para iniciar el agujero (fig. 1).

\_\_\_ c Disminuya la presión y la velocidad de corte, al observar que la lámina está por ser agujereada totalmente.

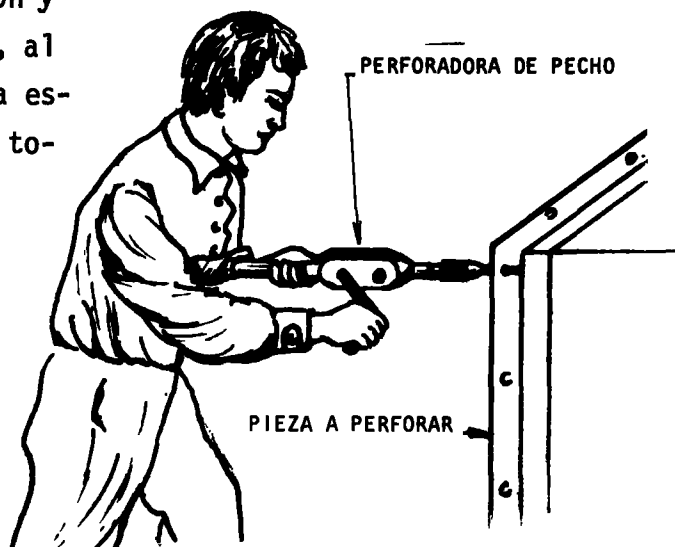


Fig. 1

#### OBSERVACIÓN

Lubrique periódicamente la broca para evitar recalentamiento que origina pérdida de filo.

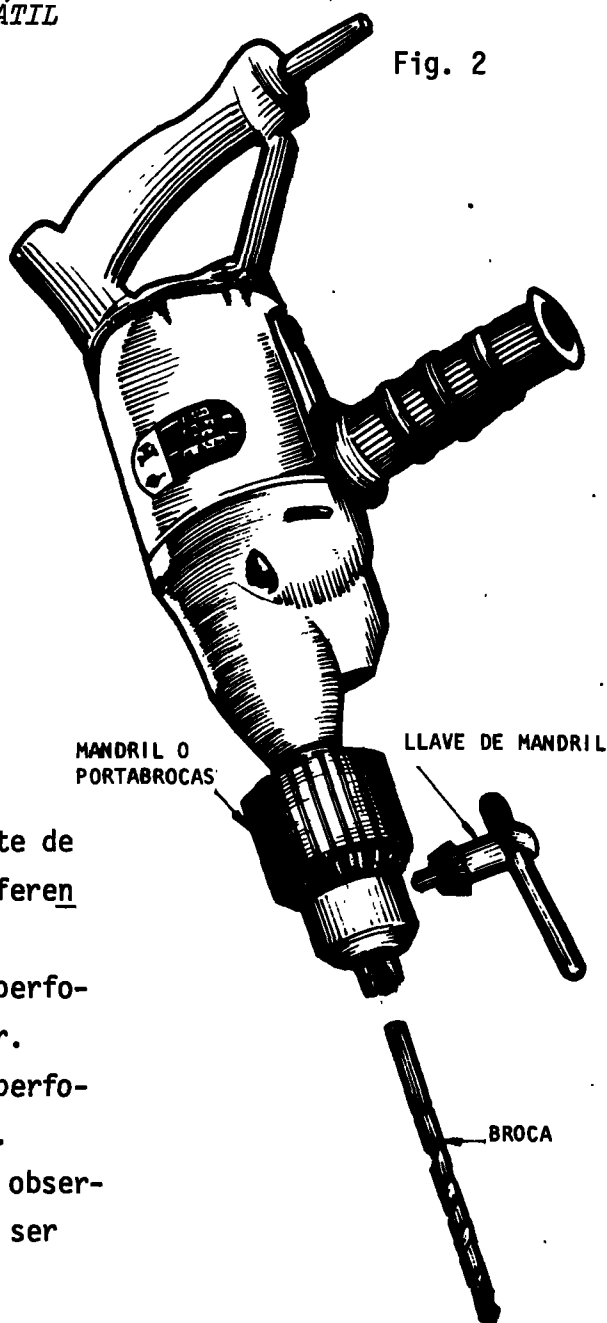
*CASO II - CON MÁQUINA PORTÁTIL  
ELÉCTRICA*

**1° paso - *Instale* la broca en la perforadora.**

- a** Tome la llave estriada y colóquela en el mandril.
- b** Dé vueltas a la llave hasta que las mordazas del mandril estén lo suficientemente separadas (fig.2).
- c** Introduzca la broca en el mandril.
- d** Ajuste el mandril con la llave.

**2° paso - *Agujeree.***

- a** Apoye el extremo cortante de la broca en el punto de referencia del agujero.
- b** Sin presionar sobre la perforadora pulse el interruptor.
- c** Presione suavemente la perforadora e inicie el agujero.
- d** Disminuya la presión al observar que la lámina está por ser agujereada totalmente.



Se efectúa con una muela abrasiva, montada en un eje e impulsada a girar por la acción de un motor.

Esta operación es usada para dar forma y terminar piezas metálicas, hacer chaflanes, emparejar, ajustar bordes, rebajar espesores.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare* la máquina de amolar.

- a Ajuste la separación del apoyo con la muela en forma tal que no exceda de dos mm.

### OBSERVACIÓN

Esta consideración es válida para trabajar piezas cuyo diámetro o espesor sea superior a dos mm.

- b Ubique el apoyo ajustándolo con firmeza a la altura necesaria (de 6 a 12 mm) por debajo del eje de la muela (fig. 1).

### PRECAUCIÓN

*COLÓQUESE LAS ANTIPARRAS PROTECTORAS O UBIQUE EN POSICIÓN AL VISOR PROTECTOR.*

2° paso - *Esmerile.*

- a Ponga en funcionamiento la amoladora.
- b Efectúe el contacto con la muela aproximando la pieza de manera suave y sosteniendo con firmeza (fig. 2).

### PRECAUCIÓN

*MANTENGA LOS DEDOS APARTADOS DE LA MUELA EN MARCHA.*

- c Presione la pieza en forma gradual.

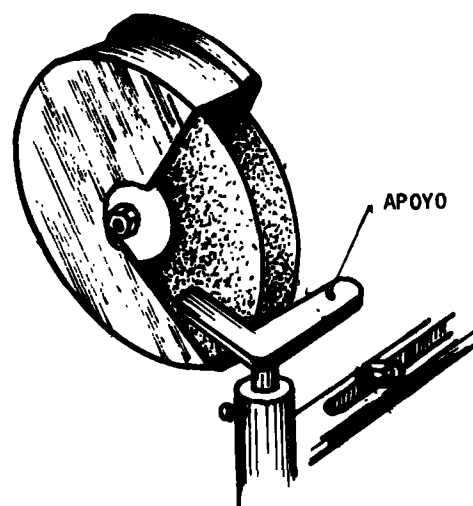


Fig. 1

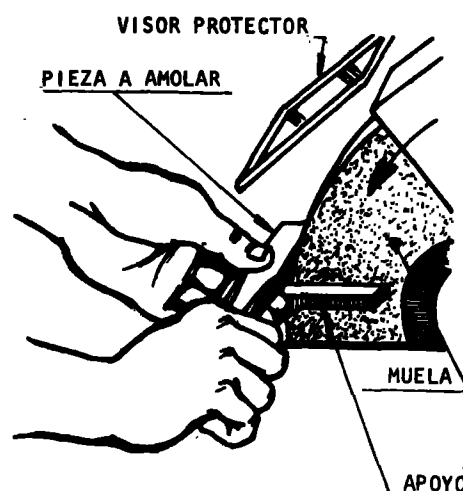


Fig. 2



OPERACION:

ESMERILAR CON MÁQUINA FIJA

REF. H0.13/CH

2/2

©  
CINTERFOR  
1ra. Edición

#### OBSERVACIÓN

Si es mucho el desgaste que deba efectuar, comience con la muela de grano más basto, que se halla colocada a la derecha, para terminar el desgaste con la muela más fina ubicada a la izquierda.

d Enfríe sumergiendo el área esmerilada en líquido refrigerante.

#### OBSERVACIÓN

Evite recalentamiento excesivo, puede estropear el material.

e Esmerile, imprimiendo movimientos transversales a la pieza.

#### OBSERVACIONES

- 1) Evite que se formen surcos, logrará una superficie más pareja.
- 2) Si es necesario repita el 2° Paso.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*ESMERILAR* - Amolar.



Consiste en quitar de las piezas metálicas, las rebabas cortantes, producidas por la acción de cortes o punzonado.

Se eliminan las rebabas para mejorar el aspecto de las piezas cortadas o punzonadas y evitar el riesgo de lesión.

Es común esta operación donde se realicen cortes, cizallamientos, punzonados o taladrados.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### *CASO I - REBABAR CHAPAS*

1° paso - *Prepare la chapa.*

a Coloque la chapa con las rebabas hacia arriba, haciendo coincidir el borde de la mesa con el borde de la chapa.

#### PRECAUCIÓN

*EVITE ACCIDENTES. SIEMPRE QUE MANIPULEE CHAPAS, USE GUANTES DE PROTECCIÓN.*

#### OBSERVACIONES

1) La mesa de trabajo estará libre de objetos que puedan rayar la chapa.

2) La chapa debe quedar uniformemente apoyada en la mesa para poder trabajar adecuadamente.

b Fije la chapa apoyando sobre ella un trozo pesado de hierro o ajustándola contra la mesa mediante prensas.

#### OBSERVACIÓN

Si emplea prensas utilice listones de madera entre ellas y la chapa para evitar rayarla (fig. 1).

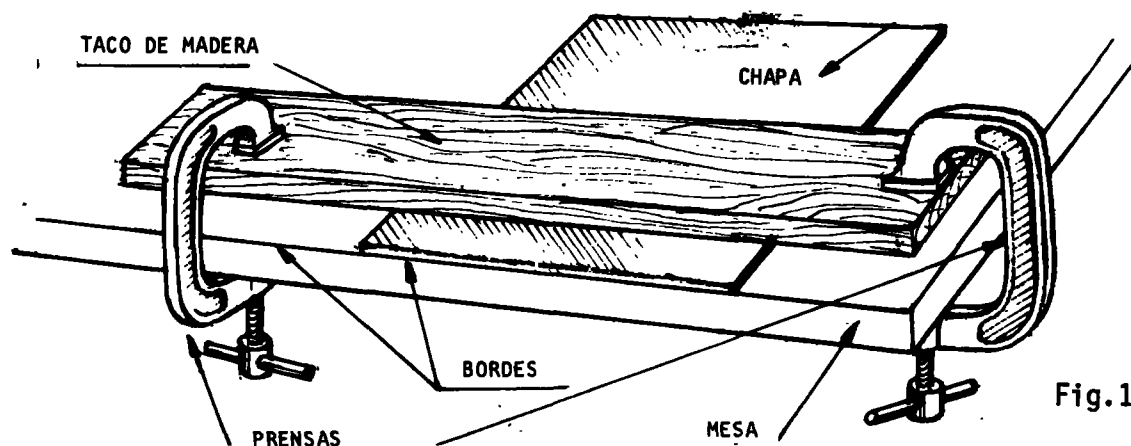


Fig.1

2° paso - *Quite rebabas.*

Lime el canto de la chapa en forma oblicua con respecto al borde (fig. 2).

#### OBSERVACIÓN

La punta de la lima debe mantenerse separada de la chapa para no rayarla.

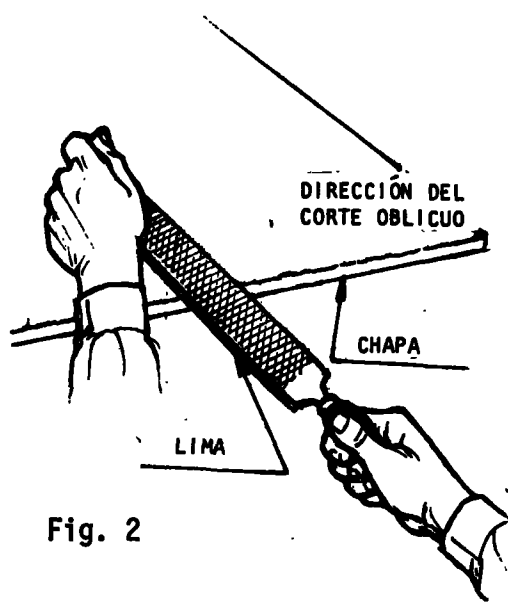


Fig. 2

3° paso - *Repita el 2º Paso* en todas las aristas con rebabas.

#### CASO II - REBABAR PERFILES

1° paso - *Ubíquelos en una morsa de banco* y proceda en la forma que indican los pasos 2° y 3° del Caso I.

#### CASO III - REBABAR TUBOS

1° paso - *Sujete en la morsa para tubos*, proceda a quitarles las rebabas exteriores en la forma que se indica en el 2° Paso del Caso I. La rebaba interior se quita con una lima redonda (fig. 3).

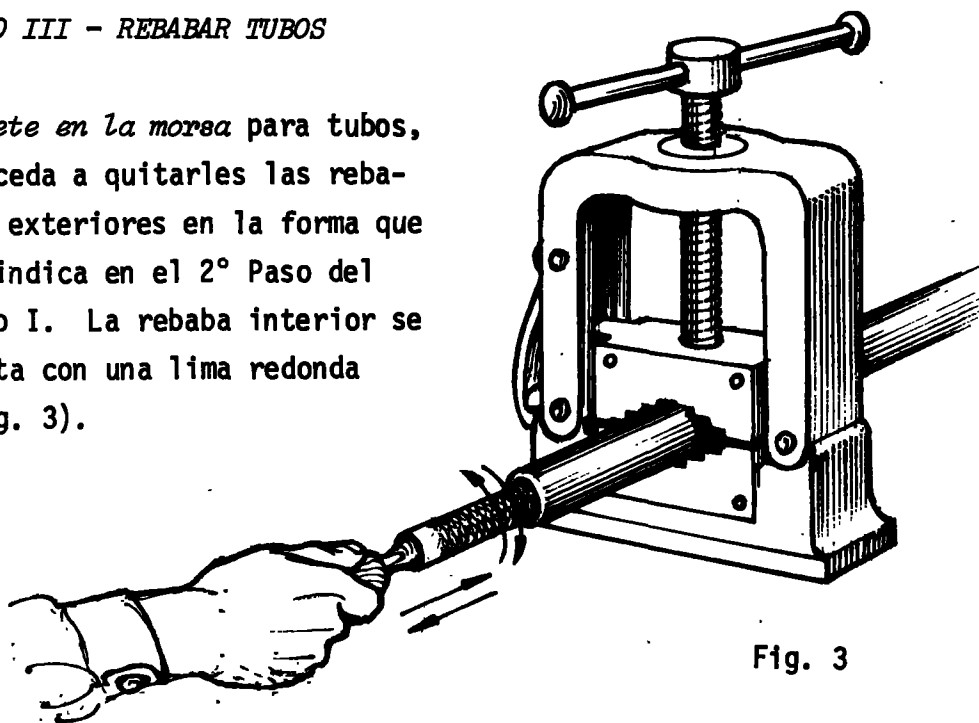


Fig. 3

#### CASO IV - REBABAR UN ORIFICIO EN UNA CHAPA

1° paso - *Prepare la chapa.*

- a Coloque la pieza con las rebabas hacia arriba.
- b Ubique un listón de madera debajo del orificio a rebabar.

2° paso - *Quite las rebabas.*

- \_\_\_ a Seleccione una broca cuyo diámetro sea aproximadamente el doble que el diámetro del orificio a rebabar.
- \_\_\_ b Coloque y asegure la broca con el mandril de la máquina de perforar.
- \_\_\_ c Ponga a funcionar la máquina, centrando el orificio con la broca.
- \_\_\_ d Haga avanzar la broca poco a poco hasta que la punta comience a desbastar el metal y continúe hasta haber eliminado la rebaba (fig. 4).

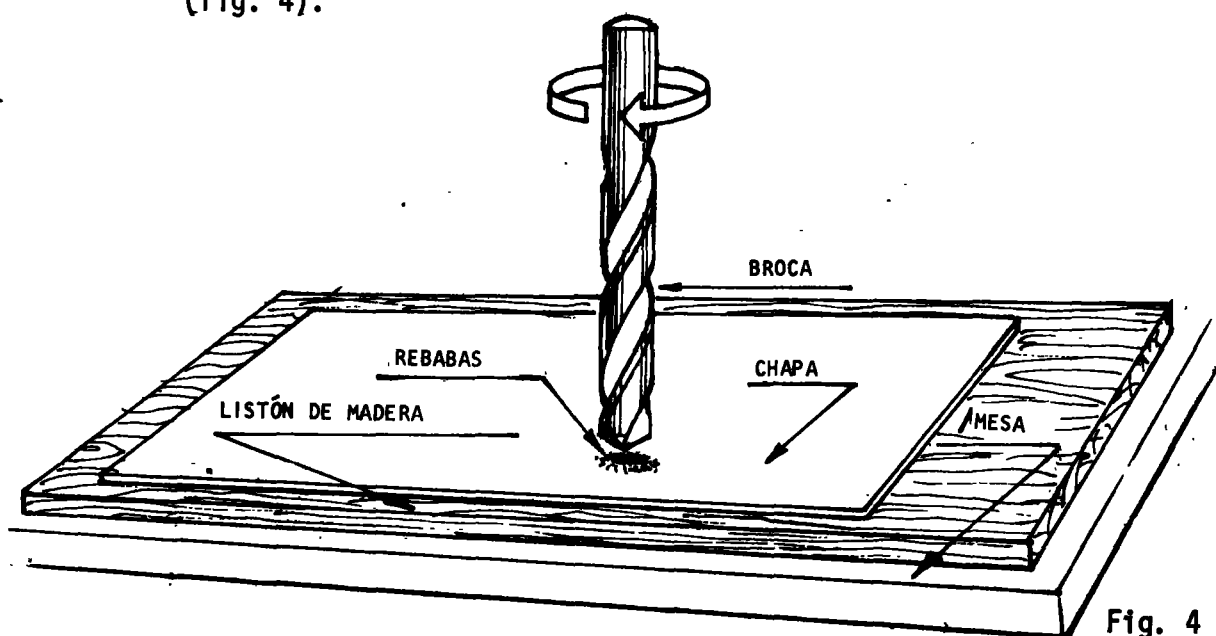


Fig. 4

**PRECAUCIÓN**

*OPERE CON CAUTELA PARA EVITAR AGRANDAR LA PERFORACIÓN DE LA CHAPA.*

En el proceso de doblado, parte de una chapa metálica adquiere otra dirección por la intervención de una fuerza mecánica.

Se emplea en la construcción de partes de muebles metálicos, conductos, tolvas.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare* la máquina dobladora.

- \_\_\_ a Seleccione e instale las cuchillas superior e inferior de acuerdo con la arista o curva a realizar.
- \_\_\_ b Ajuste la mandíbula móvil de doblar conforme al espesor de la chapa y al radio de doblado de la curva.
- \_\_\_ c Regule el tope a los grados del ángulo del doblar.

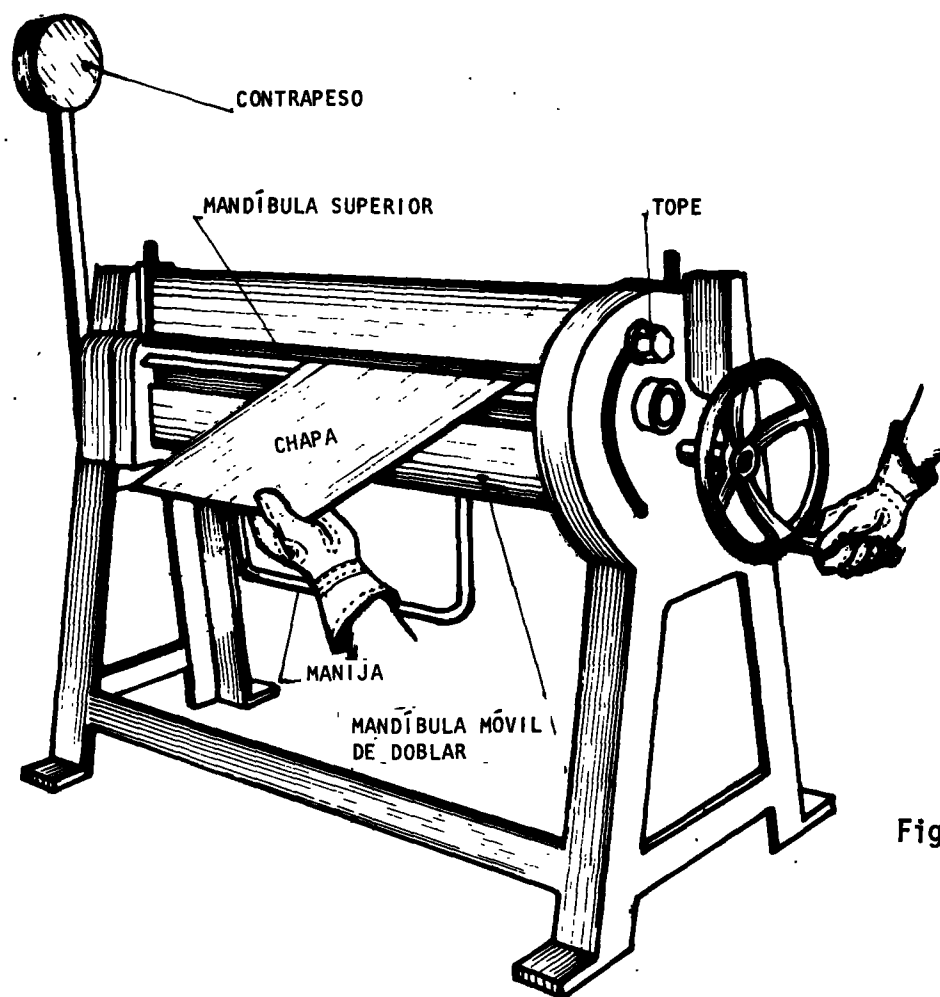


Fig. 1

2° paso - *Doble* la chapa.

- \_\_\_ a Levante la mandíbula superior, hasta que permita la entrada holgada de la chapa (fig. 1).

### PRECAUCIÓN

*MANIPULEE LA CHAPA CON GUANTES.*



- b Introduzca la chapa entre las mandíbulas de la dobladora, haciendo coincidir los trazos para el doblado, con la arista de la cuchilla de la mandíbula inferior.
- c Baje la mandíbula superior, hasta prensar la chapa.
- d Accione la mandíbula móvil de doblar hasta que llegue al tope.
- e Afloje levantando la mandíbula superior y saque la chapa.

3º paso - *Verifique.*

- a Con escuadra o plantilla verifique el doblado obtenido.

#### PRECAUCIÓN

*EVITE ACCIDENTES. NO ACCIONE LA MÁQUINA SI SE ENCUENTRAN PERSONAS CERCA DEL CONTRAPESO.*

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*MANDÍBULA MÓVIL* - Delantal - Cortina - Mandíbula de giro.

*DOBLADORA* - Plegadora.

Operación utilizada para dar forma cilíndrica a superficies planas. Se realiza a máquina, es utilizada para la construcción de cilindros, virolas, tubos.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la chapa.*

- a Coloque un extremo de la chapa sobre un dispositivo cilíndrico y con un mazo de madera golpee hasta curvarlo (fig. 1).

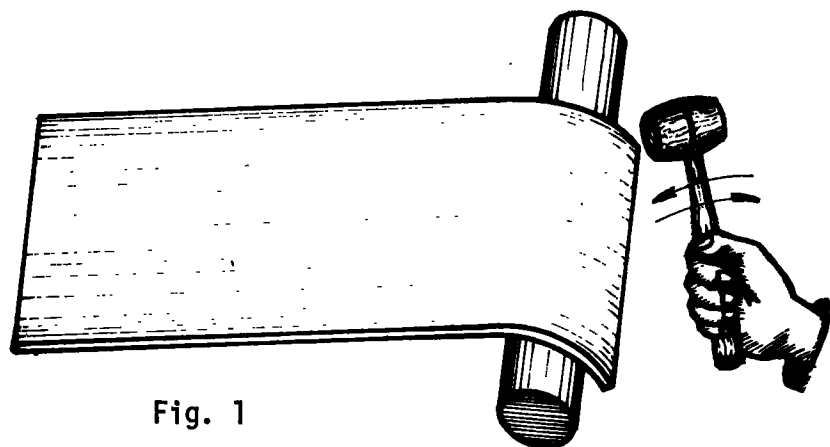


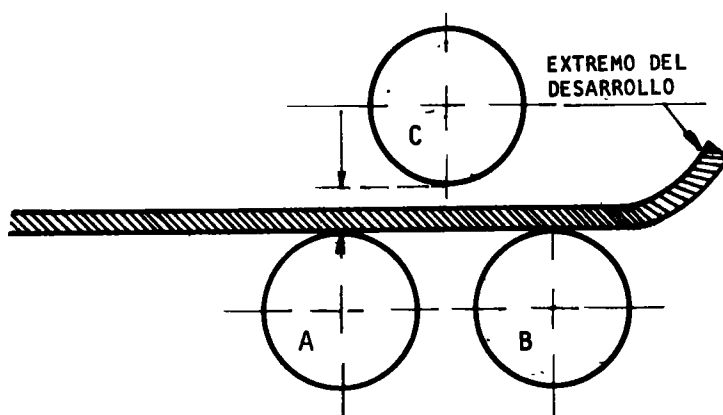
Fig. 1

2° paso - *Prepare la máquina.*

- a Limpie los rodillos con un trapo de algodón.

3° paso - *Cilindre.*

- a Levante el rodillo superior hasta lograr una abertura aproximada a dos espesores de chapa.  
b Introduzca la chapa entre el rodillo superior y los rodillos inferiores (fig. 2).



### OBSERVACIÓN

Verifique con escuadra que la chapa quede perpendicular a la generatriz de los rodillos.

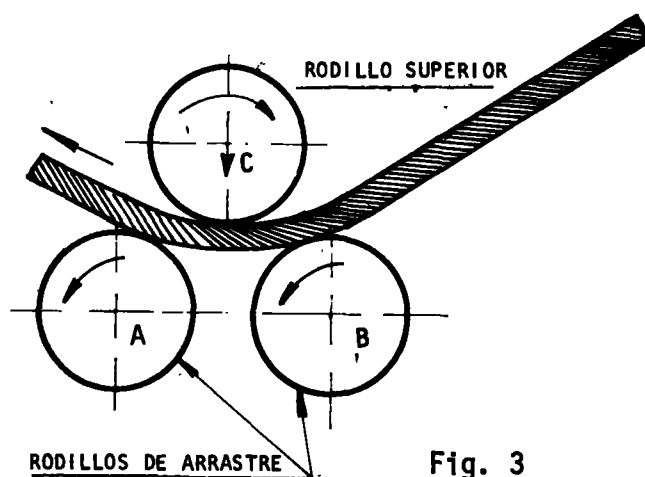
Fig. 2

c Baje el rodillo superior hasta que haga presión sobre la chapa.

**OBSERVACIÓN**

Cuide el paralelismo entre el rodillo superior y los inferiores.

d Mueva un poco los rodillos hacia adelante y hacia atrás con el objeto de ampliar la curvatura (fig. 3).



**Fig. 3**

**OBSERVACIONES**

1) Evite que la chapa se marque.

2) No trate de obtener el cilindro de una sola pasada, porque lo deformará.

e Amplíe el movimiento alternado, invierta su sentido cuando el extremo de la chapa esté próximo a pasar a través de los rodillos.

**OBSERVACIÓN**

Curve la chapa sin sacarla de la máquina.

**PRECAUCIONES**

1) *NO TOQUE LOS ENGRANAJES DE LA CILINDRADORA CUANDO ESTÁN EN MOVIMIENTO.*

2) *MANTENGA LOS DEDOS APARTADOS DE LOS RODILLOS AL CILINDRAR.*

f Haga descender un poco el rodillo superior.

g Gire los rodillos haciendo que la chapa se desplace hacia adelante y hacia atrás en toda su longitud, sin que salga de la máquina.

OBSERVACIÓN

Repita los sub-pasos f y g hasta completar el curvado (fig. 4).

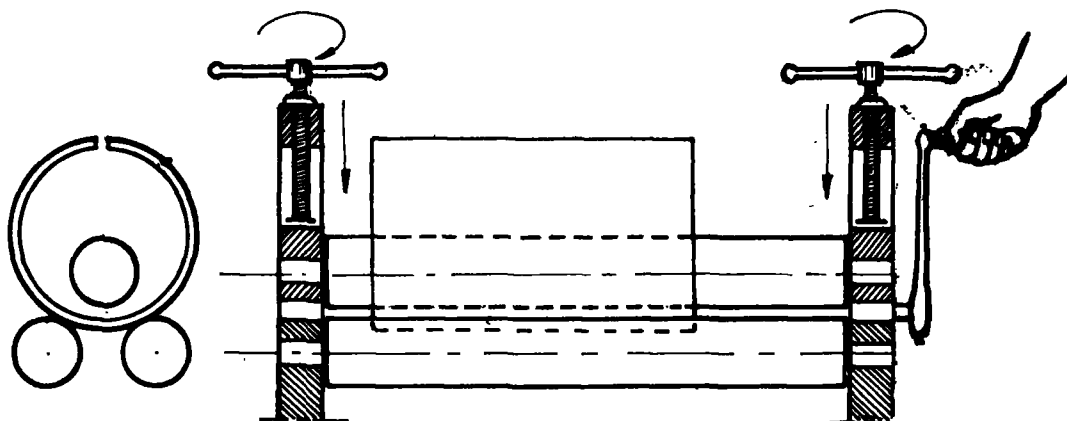


Fig. 4

4° paso - *Saque el cilindro* (fig. 5).

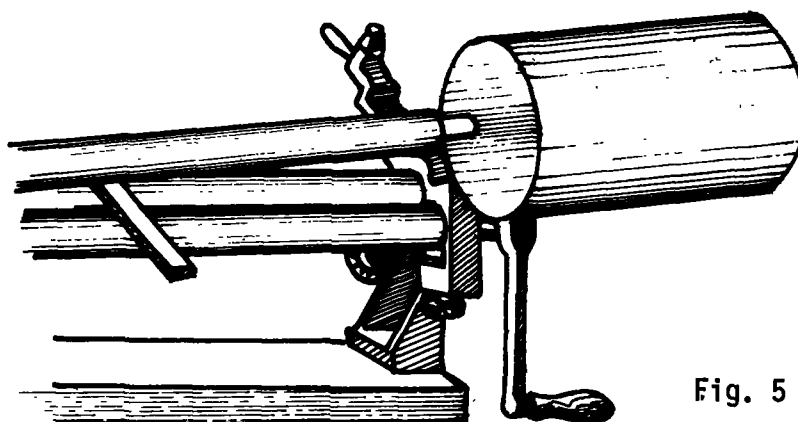


Fig. 5

\_\_\_ a Levante el rodillo superior desmonte el cabezal articulado y saque la chapa.

5° paso - *Verifique.*

\_\_\_ a Con una plantilla verifique la exactitud del cilindrado.



Sistema para unir chapas, que consiste en enganchar y golpear los extremos previamente doblados.

Los grafados se aplican en la construcción de conductos, cañerías, baldes y recipientes.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Haga una pestaña de 45°.*

2° paso - *Pliegue la pestaña.*

a Coloque la chapa en la plegadora con la pestaña debajo de la mandíbula superior (fig. 1).

b Coloque como espesor de separación, una tira de chapa, dentro del ángulo de la pestaña formada en el 1° Paso.

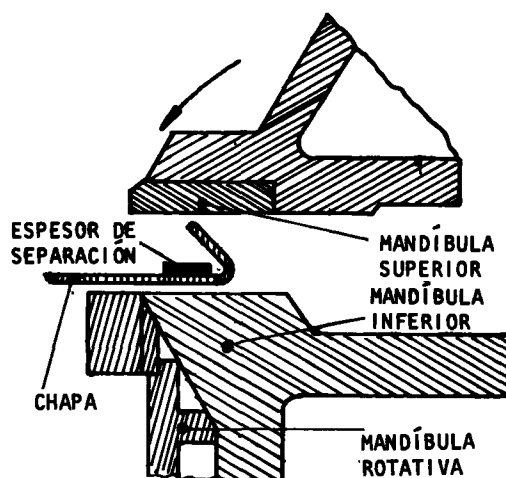


Fig. 1

### OBSERVACIÓN

El espesor de separación será aproximadamente igual a 1 1/2 vez el espesor de la chapa.

c Baje la mandíbula superior cerrando la pestaña de la chapa hasta que ajuste contra el espesor de separación.

d Levante la mandíbula superior y saque la chapa.

e Retire el espesor de separación.

3° paso - *Haga la pestaña de la segunda chapa, repitiendo el proceso y cuidando que las pestañas tengan el mismo ancho.*

### OBSERVACIÓN

En la unión por grafado de cilindros, las pestañas serán plegadas en sentidos contrarios (fig. 2).

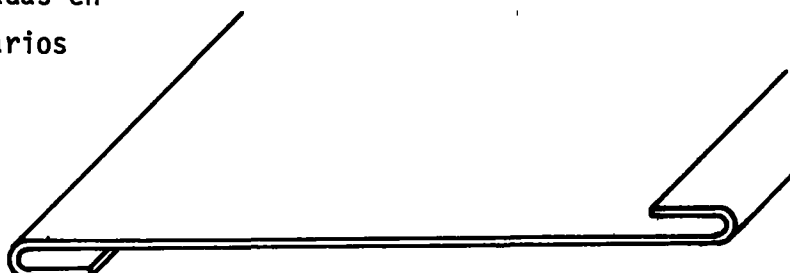


Fig. 2

Operación que permite unir chapas por medio de pestañas hechas en sus extremos, que son enganchadas y apretadas, empleando un dispositivo mecánico. Se usa para ensamblar piezas y planchas estañadas o galvanizadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

*CASO I - GRAFADO DE DOS CHAPAS RECTAS*

(Fig. 1)

1° paso - *Haga las pestañas.*

**OBSERVACIÓN**

Las pestañas tienen que ser iguales para ambas piezas a unir.

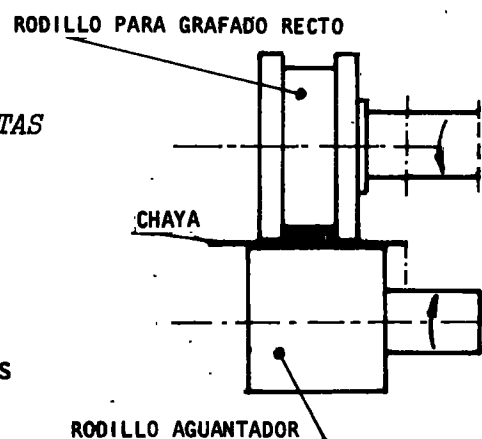


Fig.1

2° paso - *Prepare la máquina para el grafado.*

- ☐ a Monte en la máquina el rodillo para el grafado recto.
- ☐ b Alinéelo con el rodillo aguantador.
- ☐ c Ajuste los rodillos.

3° paso - *Grafe.*

- ☐ a Enganche las pestañas de las chapas.
- ☐ b Martíllelas en sus extremos para evitar que se desenganchen.
- ☐ c Coloque las chapas enganchadas entre los rodillos.
- ☐ d Accione el tornillo de manivela para bajar el rodillo superior, hasta que apriete suavemente las pestañas a grafar.
- ☐ e Accione la manivela o el pulsador eléctrico (según la máquina que usa), para hacer girar los rodillos.
- ☐ f Mientras hace pasar la unión a grafar entre los rodillos, vaya apretando el rodillo superior contra la pestaña.

**OBSERVACIONES**

- 1) No apriete bruscamente los rodillos porque puede cortar la chapa.
- 2) No trate de hacer el ajuste en una sola pasada. Deformará la unión.

*CASO II - GRAFADO DE UN FONDO CILÍNDRICO*

1° paso - *Forme la pestaña del cilindro y la del fondo.*

2° paso - *Haga el grafado simple.*

- a Monte el rodillo de grafado simple en la máquina y alinéelo.
- b Ajuste los rodillos.
- c Coloque el cilindro en el rodillo.
- d Aplique el fondo al cilindro.
- e Acerque el rodillo superior a la pestaña a grafar y apriételo hasta lograr un ajuste parcial (fig. 2).
- f Accione la manivela o el pulsador eléctrico para hacer girar los rodillos.

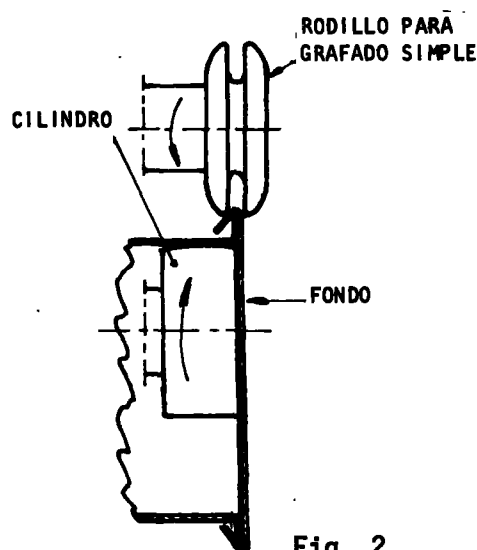


Fig. 2

#### OBSERVACIÓN

Sujete las piezas a grafar a fin de que no se separen.

- g Haga pasar los rodillos sobre las pestañas las veces que sea necesario, presionándolas a la vez con el rodillo superior hasta completar el grafado simple (fig. 3).

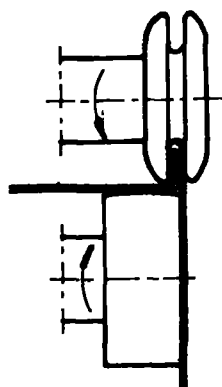


Fig. 3

3° paso - *Haga el grafado doble.*

- a Cambie el rodillo de grafado simple por el de grafado doble.
- b Repita los sub-pasos b, c, e y f (figs. 4 y 5).

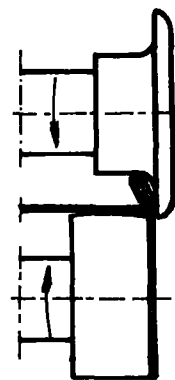


Fig. 4

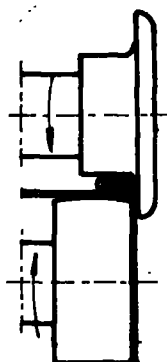


Fig. 5

#### NOTA

Tenga en cuenta las observaciones del 3° Paso, Caso I.

**CASO III - GRAFADO DE DOS CUERPOS CILÍNDRICOS**

1° paso - *Haga la pestaña de los cilindros.* (figs. 6 y 7).

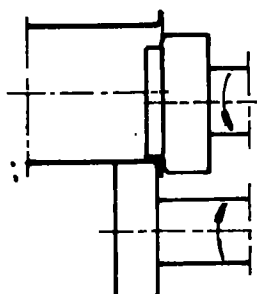


Fig. 6

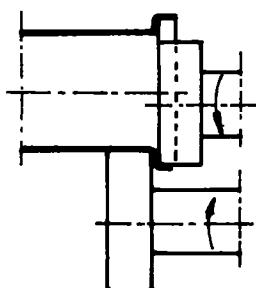


Fig. 7

2° paso - *Grafe.*

- a Coloque los dos cilindros a unir en el rodillo inferior.
- b Repita los sub-pasos e y f del 2° Paso, Caso II (figs. 8 y 9).

**VOCABULARIO TÉCNICO**

**GRAFAR** - Engrafar - Engatillar -  
- Engargolar.

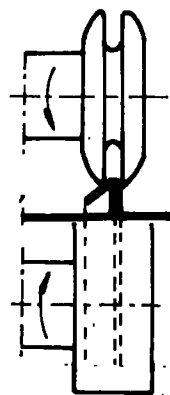


Fig. 8

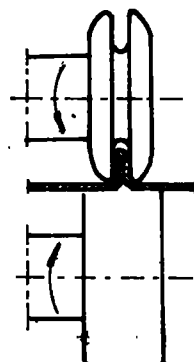


Fig. 9

Hacer en la chapa una huella, mediante rodillos adecuados, instalados en una máquina.

Se utiliza como refuerzo o borde para tubos, depósitos y tambores.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

- a Instale los rodillos y con una llave ajústelos.
- b Accione la manivela para bajar el rodillo superior, hasta que se aproxime al rodillo inferior lo suficiente como para comprobar su alineamiento (fig.1).
- c Gradúe el tope ajustable de la máquina según la distancia entre el bordón y el borde de la chapa.

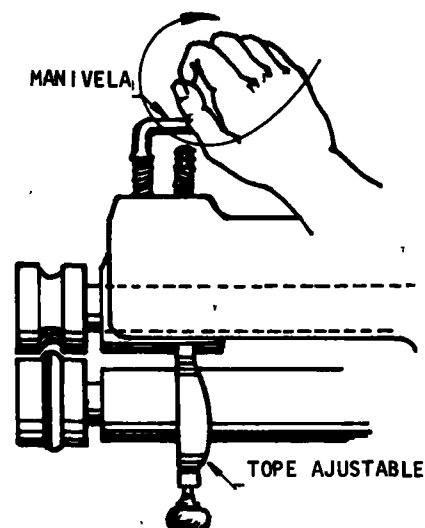


Fig. 1

2° paso - *Haga el bordón.*

- a Coloque la pieza entre los rodillos, apretando firmemente el borde contra el tope ajustable.
- b Con una mano sostenga la pieza, y con la otra dé vueltas al tornillo de la manivela que hay en lo alto de la máquina, para bajar el rodillo superior hasta que la chapá quede firmemente ajustada (fig. 2).

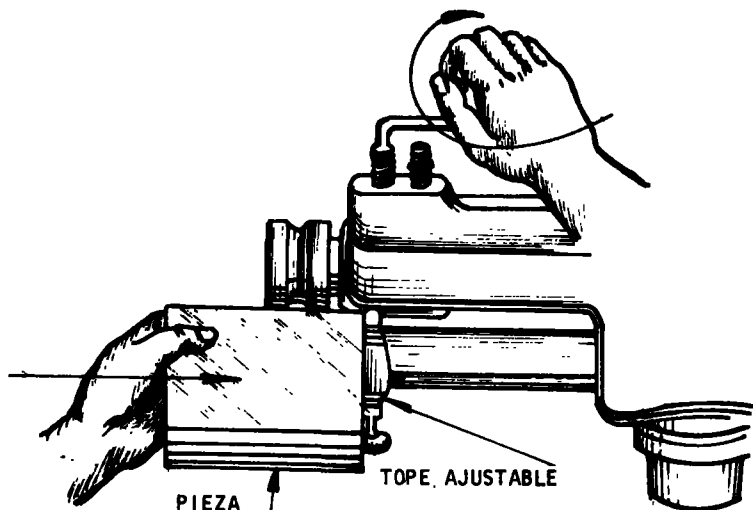


Fig. 2

c Inicie la huella del bordoneado, haciendo girar la manivela con una mano, mientras con la otra sostiene la pieza y la acompaña en su movimiento (fig. 3).

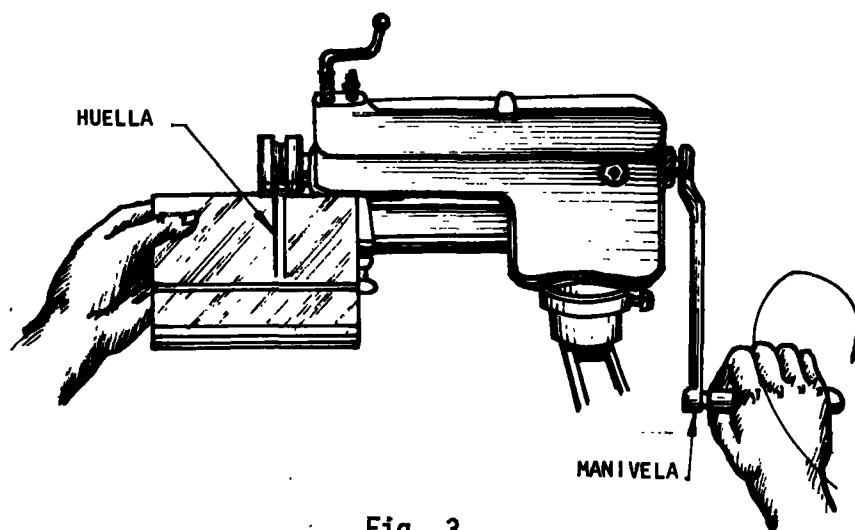


Fig. 3

d Dé al bordón la profundidad necesaria, efectuando varias pasadas.

#### OBSERVACIONES

- 1) No presione excesivamente los rodillos porque el metal puede cortarse.
- 2) Para que las costuras longitudinales de unión del cilindro no pasen entre los rodillos, invierta el sentido del movimiento al llegar a ellas.

e Retire la pieza, levantando el rodillo superior.

#### PRECAUCIÓN

*MANTENGA LOS DEDOS Y LAS ROPAS ALEJADOS DE LOS RODILLOS DE LA MÁQUINA.*



Procedimiento que permite dar forma cóncava a discos de chapa.

Se realiza en tornos de repujar, haciendo girar la chapa sujeta a un molde y presionándola con herramientas de mano para darle forma.

Es empleado en la construcción de utensilios domésticos, decorativos e industriales.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Fije el molde.*

a Fije el molde al plato del torno (fig. 1).

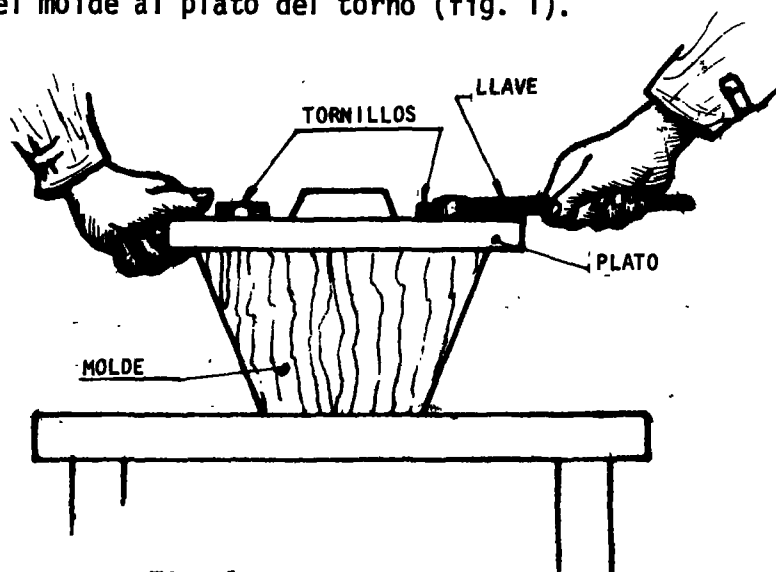


Fig. 1

### OBSERVACIONES

1) No apriete los tornillos.

2) Procure que el molde quede centrado.

b Monte el plato en el eje roscado del cabezal fijo.

c Haga girar el plato con la mano verificando el centrado del molde. Si es necesario corrija con golpes laterales aplicados sobre el molde con un mazo de madera.

d Apriete los tornillos que aseguran el molde al plato.

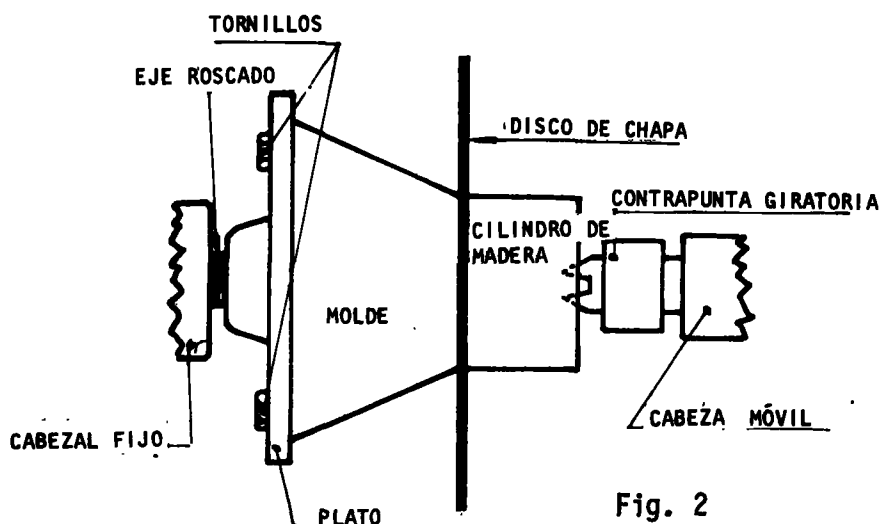
2º paso - *Instale el disco.*

a Coloque a mano contra el fondo del molde un cilindro de madera de igual diámetro que éste y acerque el cabezal móvil.

b Fije el cabezal móvil y accione el volante hasta que los puntos de fijación de la contrapunta se claven en el cilindro de madera.

c Accione el volante para separar el cilindro de madera del fondo del molde e introduzca el disco a repujar.

- \_\_\_ **d** Coloque y apriete suavemente el disco a repujar entre el fondo del molde y el cilindro de madera (fig. 2).


**Fig. 2**

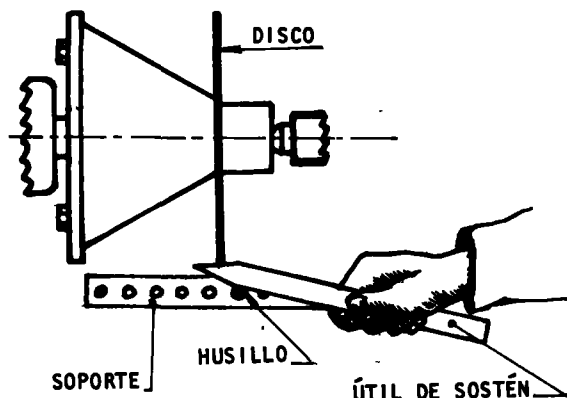
- \_\_\_ **e** Ubique y fije el soporte de las herramientas a usar, para realizar el centrado.

**PRECAUCIONES**

- 1) *USE PECTORAL METÁLICO O DELANTAL DE CUERO.*
- 2) *NO SE UBIQUE FRENTE AL BORDE DEL DISCO CON EL TORNO EN MOVIMIENTO.*

**3º paso - Centre el disco.**

- \_\_\_ **a** Regule la velocidad de rotación de acuerdo al diámetro del disco.
- \_\_\_ **b** Ponga en funcionamiento al torno.
- \_\_\_ **c** Apoye el útil de sostén en el soporte.
- \_\_\_ **d** Ubique el husillo en posición tal, que actúe como punto de apoyo del útil de sostén.
- \_\_\_ **e** Aproxime el útil de sostén al borde del disco, presionando hasta centrarlo (fig. 3).
- \_\_\_ **f** Gire el volante del cabezal móvil y apriete firmemente el disco.


**Fig. 3**
**4º paso - Repuje.**

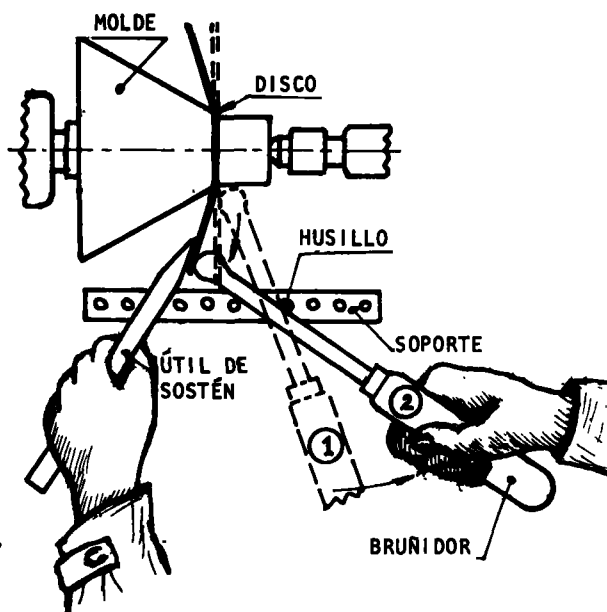
- \_\_\_ **a** Lubrique la superficie a trabajar con el útil de ensebar.



### OBSERVACIÓN

Como lubricante comúnmente se utiliza sebo.

- b Tome el bruñidor y apóyelo en el soporte, fijando el husillo en el lugar indicado.
- c Aproxime el bruñidor hasta que tome contacto con la superficie del disco más próxima al cilindro de madera (fig.4).



### PRECAUCIÓN

Fig. 4

*EL BRUÑIDOR Y EL ÚTIL DE SOSTÉN DEBEN ASIRSE CON FIRMEZA.*

### OBSERVACIÓN

Para poder ejercer más presión, sujétese con una correa al torno.

- d Presione el disco deslizando el bruñidor del centro al borde y del borde hacia el centro.

### OBSERVACIÓN

Toda vez que la herramienta de bruñir totalice un desplazamiento en ambas direcciones, debe lubricarse la superficie del disco que se está repujando.

- e Con el útil de sostén aguante la presión que hace con el bruñidor (fig. 4)

### OBSERVACIONES

- 1) La herramienta de sostén se usará mientras lo permita la abertura entre la chapa y el molde.
- 2) Presione con el bruñidor sólo lo necesario. Evitará adelgazamientos y desgarramientos en la chapa.
- f Repita los sub-pasos d y e hasta lograr el repujado total.

5° paso - *Alise.*

- a Apoye la parte plana del bruñidor sobre la superficie de la pieza repujada y deslícelo desde el fondo hasta el borde, ejerciendo una presión pareja.

b Limpie la superficie repujada con un paño mojado en solvente.

### OBSERVACIÓN

Se logra un mejor aspecto de la superficie repujada, aplicando "ROJO DE PULIR" con un paño y frotando hasta lograr brillo.

6° paso - *Corte el borde.*

- a Marque el corte a la longitud indicada.
- b Corte el sobrante presionando con el filo de la herramienta de cortar.

7° paso - *Rebordee.*

- a Tome el útil de sostén y separe el borde de la chapa del molde (fig. 5).
- b Cambie de posición el husillo y comience a darle forma al borde (fig. 6).
- c Cierre el reborde con la moleta (fig. 7).

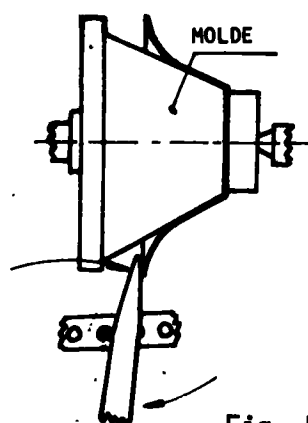


Fig. 5

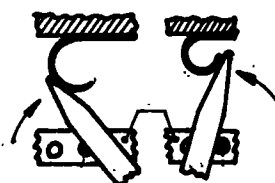


Fig. 6

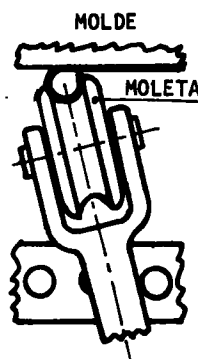


Fig. 7

8° paso - *Retire la pieza repujada del molde.*

- a Detenga el torno.
- b Afloje el seguro del cabezal y separe la contrapunta, dejando espacio suficiente para retirar la pieza.
- c Apoye en el husillo la cuchara plana de repujar y haga presión sobre el borde hasta extraer la pieza.

### OBSERVACIONES

- 1) En el repujado de metales no ferrosos (cobre y sus aleaciones, aluminio y sus aleaciones) es conveniente proceder al recocido del material antes de iniciar la operación.
- 2) Los metales no ferrosos se endurecen durante el repujado. Para evitarlo deben recocerse periódicamente.

Permite dar formas a chapas metálicas ubicadas entre dos estampas, sobre las que se ejerce presión con una prensa o balancín. Se emplea para la producción en serie de piezas para fondos de recipientes, utensilios domésticos y objetos decorativos.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Instale las estampas.*

- \_\_\_ a Coloque la estampa inferior, sin ajustarla en la cavidad correspondiente que se encuentra en el centro de la mesa regulable de la prensa o balancín.
- \_\_\_ b Ajuste la estampa superior en la cavidad que se encuentra en el centro del cabezal deslizante.
- \_\_\_ c Haga girar manualmente el volante que hace descender el cabezal deslizante, hasta acercarlo a la estampa inferior (fig. 1).

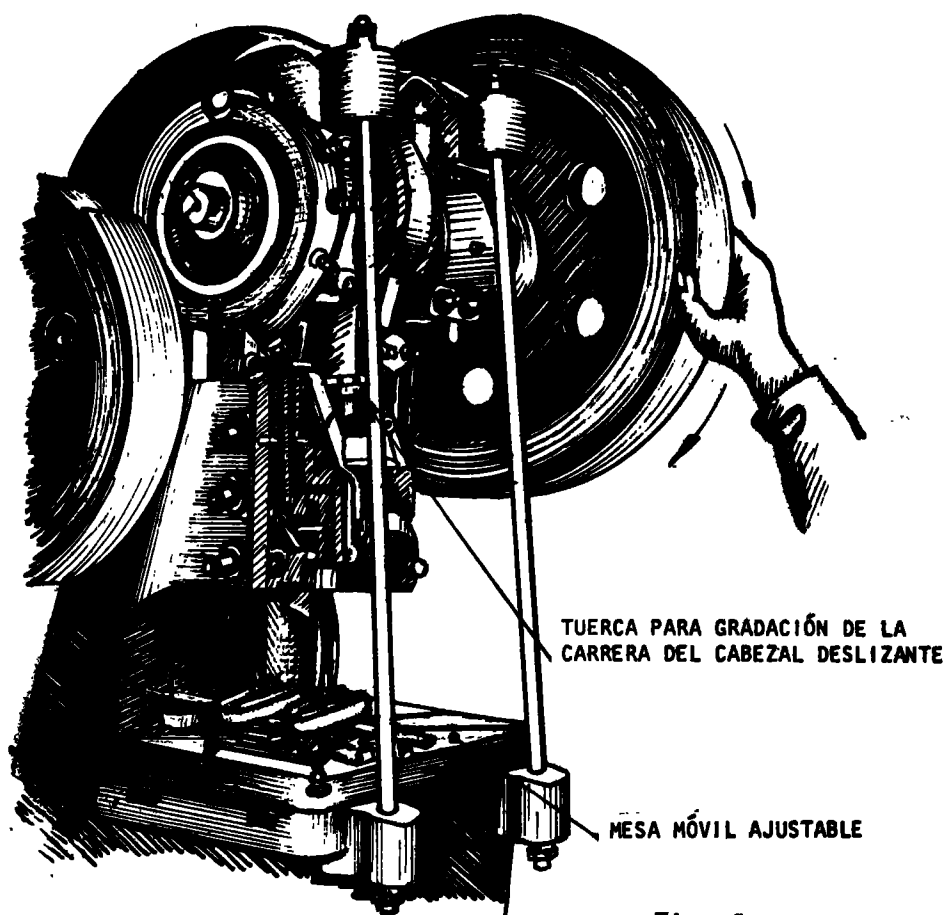


Fig. 1

### OBSERVACIÓN

Debe operar la máquina manualmente, hasta conseguir centrar y ubicar adecuadamente las estampas; evitará que se rompan o deformen.

d Mueva la estampa inferior para centrarla con respecto a la estampa superior (fig. 2).

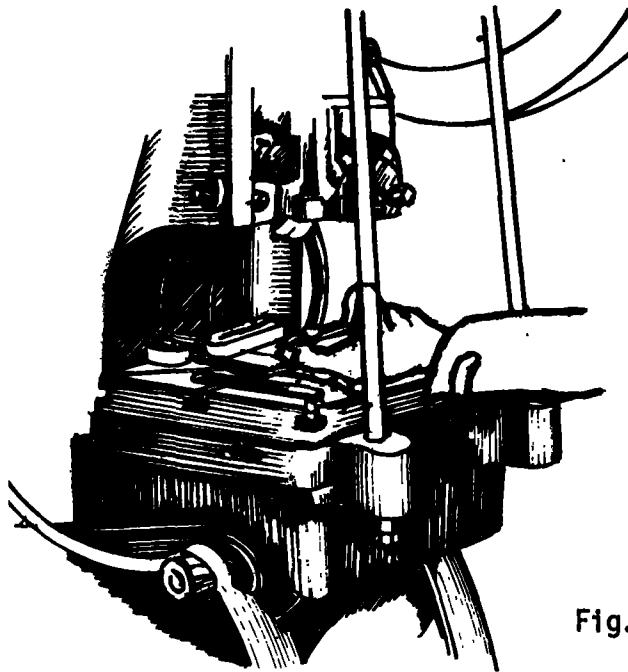


Fig. 2

e Ajuste la estampa inferior, una vez que consiguió centrarla con respecto a la estampa superior.

f Coloque sobre ella, una chapa con el espesor de la que va a estampar.

g Gire manualmente el volante hasta conseguir el estampado.

h Por medio del tornillo regulador, fije el final de la carrera del cabezal deslizante.

#### OBSERVACIÓN

Haga subir y bajar manualmente el cabezal deslizante, asegurándose que la aproximación y separación entre las dos estampas se cumple con suavidad y que la regulación del final de la carrera del cabezal deslizante es la adecuada.

Si nota alguna resistencia en el movimiento, repita el sub-paso h.

#### 2º paso - Estampe.

a Accione el interruptor eléctrico que pone en funcionamiento la máquina.

b Coloque sobre la estampa inferior el material a estampar.



c Accione el dispositivo que pone en movimiento el cabezal deslizante.

d Una vez efectuada la operación, vaya retirando cada unidad de la estampa inferior.

#### PRECAUCIÓN

*USE GUANTES Y MANTENGA LAS MANOS ALEJADAS CUANDO SE PRODUCE EL DESCENSO DEL CABEZAL DESLIZANTE.*

e Detenga la máquina y retire las estampas una vez terminado el trabajo.

f Rebabe si hay necesidad.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*ESTAMPA SUPERIOR - Punzón.*

*ESTAMPA INFERIOR - Matriz.*

Es dar forma cóncava a un disco metálico, con la ayuda de martillos especiales y una matriz de cavidad adecuada.

Las piezas repujadas se utilizan en la construcción de fondos de recipientes de presión.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Repuje*.

- \_\_\_ a Coloque el disco sobre la cavidad del tas.
- \_\_\_ b Golpee con el martillo de ahuecar desde el borde del disco hacia el centro y vaya haciendo girar el disco.

### OBSERVACIÓN

La secuencia de los golpes sobre el disco seguirá una línea en forma de espiral (fig. 1).

- \_\_\_ c Continúe golpeando en la forma indicada hasta alcanzar una iniciación uniforme del repujado (fig. 2).
- \_\_\_ d Profundice el repujado hasta el final deseado, observando las indicaciones del sub-paso b.

### OBSERVACIÓN

Controle con una plantilla la profundidad del ahuecado y su diámetro.

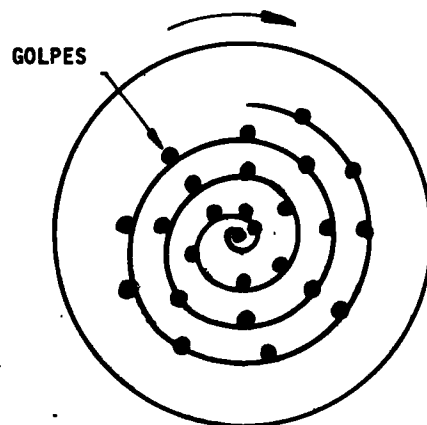


Fig. 1

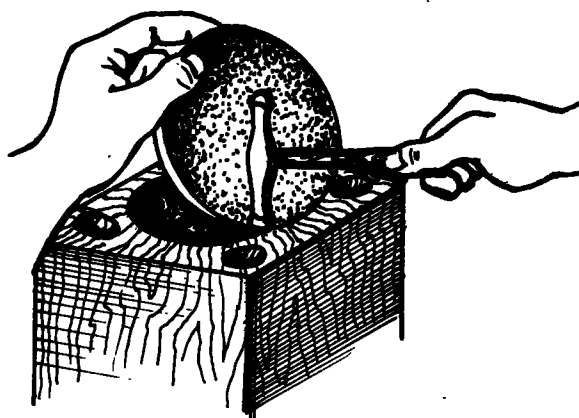


Fig. 2

\_\_\_ e Apoye la pieza en un tas plano y golpee la superficie embuti-  
da con el martillo de alisar (fig. 3).

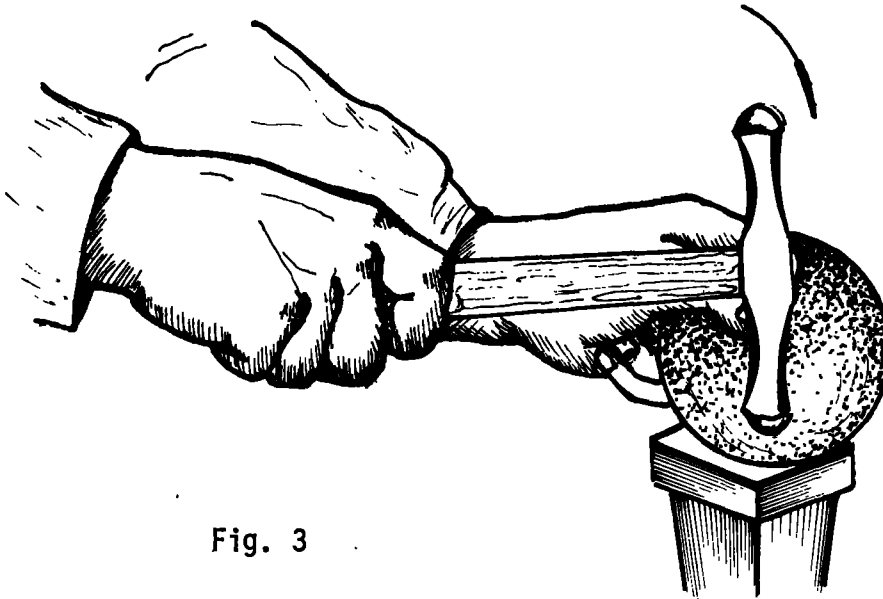


Fig. 3

\_\_\_ f Apoye la pieza sobre un tas convexo y con el martillo de pu-  
lir, dé el acabado final (fig. 4).

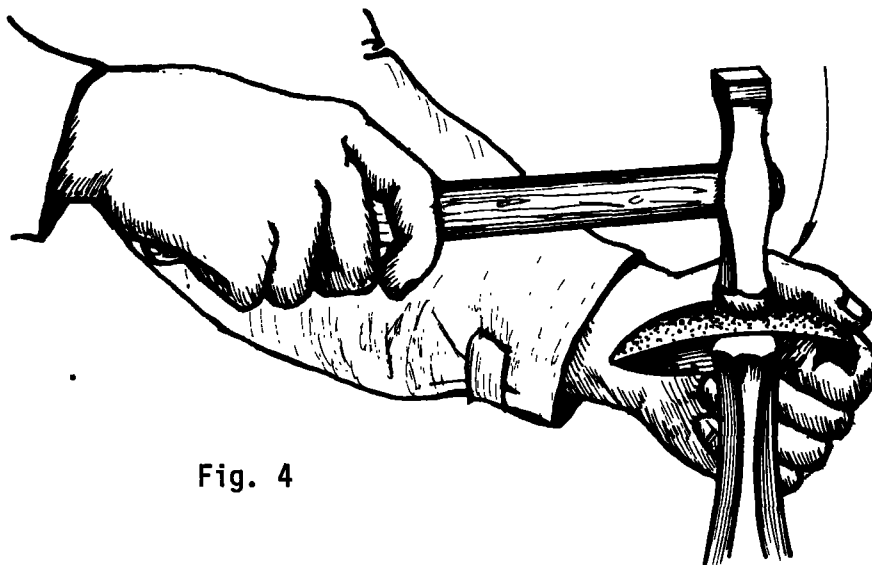


Fig. 4

#### OBSERVACIÓN

Al martillar, deslice la cara del martillo sobre el material pa-  
ra alisar la superficie.

#### PRECAUCIONES

- 1) VERIFIQUE QUE EL MARTILLO ESTÉ BIEN ENCABADO.
- 2) SUJETE FIRMEMENTE LA PIEZA AL GOLPEARLA.

Consiste en dar forma cóncava a un disco metálico de superficie plana por medio de una máquina y con la ayuda de una estampa o molde y una matriz. Las piezas embutidas se utilizan en la fabricación de recipientes.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

- a Instale la estampa en el porta-estampa de la máquina.
- b Instale la matriz en el porta-matriz de la máquina.
- c Alínee la estampa y la matriz (fig. 1).
- d Ajuste el punto mínimo de descenso de la estampa de acuerdo al espesor de la chapa.

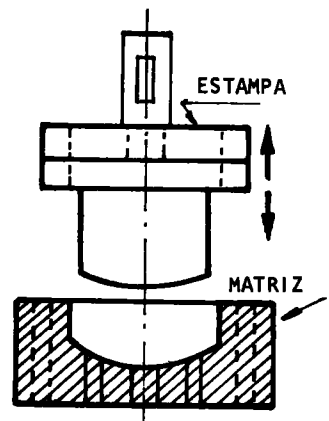


Fig. 1

### OBSERVACIONES

- 1) Utilice un calibre fijo.
- 2) Recueza, si la pieza es de cobre o aluminio.

2° paso - *Embuta.*

- a Coloque el disco a embutir sobre la matriz.
- b Haga descender la estampa hasta que toque la superficie del disco a embutir (fig.2).
- c Accione el mecanismo para el estampado.
- d Retire la pieza embutida.
- e Extraiga la pieza.

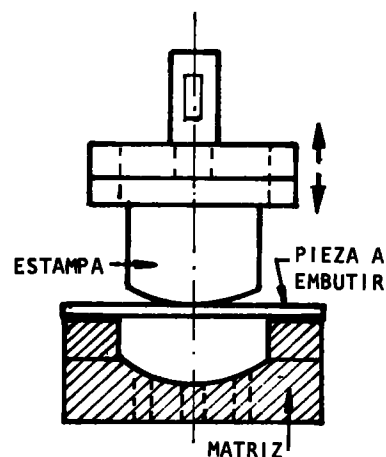


Fig. 2

### PRECAUCIÓN

*MANTENGA LAS MANOS APARTADAS DE LA MATRIZ, CUANDO LA MÁQUINA ESTÁ EN MOVIMIENTO.*

- f Rebabe.
- g Verifique la profundidad y el diámetro de la pieza embutida.



Es un sistema de unir chapas utilizando calor y presión. El calor necesario para efectuar la soldadura está generado por la resistencia que ofrece la pieza al paso de la corriente eléctrica. La presión que la máquina ejerce sobre las piezas completa el proceso.

Se usa para la unión de perfiles y chapas.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

- a Limpie las puntas de los electrodos usando una tira de tela de esmeril.
- b Aplane con lima las puntas de los electrodos cuando se hayan deformado por razones de trabajo (fig. 1).

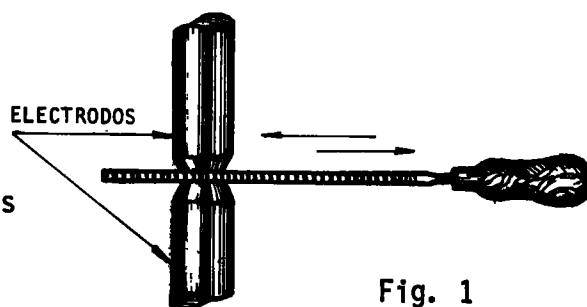


Fig. 1

### OBSERVACIÓN

Las puntas de los electrodos deben tener un diámetro igual al espesor de las dos chapas a soldar (fig. 2).

- c Abra la válvula de entrada de agua para refrigerar los electrodos.
- d Gradúe el tiempo y la intensidad de corriente necesaria para soldar.

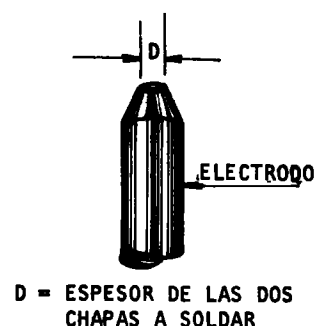


Fig. 2

### OBSERVACIÓN

El tiempo y la intensidad de corriente ideal es la que al soldar deja un punto de superficies lisas, sin socavaciones y que al separar las chapas, en una de ellas queda un botón que se arranca de la otra (fig. 3).

- e Haga ensayos con trozos de las chapas a soldar hasta obtener la corriente deseada.

2° paso - *Prepare las chapas.*

- a Verifique la planitud de las chapas en los bordes a soldar usando una regla metálica.

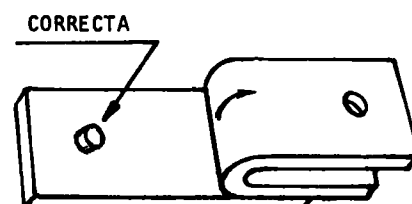


Fig. 3

### OBSERVACIÓN

Al no estar las superficies completamente planas, el contacto de las chapas no será total y la soldadura resultará defectuosa.

- b Limpie las áreas a soldar usando cepillo de acero.
- c Elimine las posibles rebabas de los bordes de las chapas.

### 3° paso - *Suelde.*

- a Coloque las chapas entre los electrodos, superponiéndolos de modo que quede una solapa angosta, según indicación (fig. 4).
- b Accione el pedal de la máquina para presionar las chapas con los electrodos, verificando que las puntas de los electrodos presionan sobre los puntos a soldar (fig. 5).

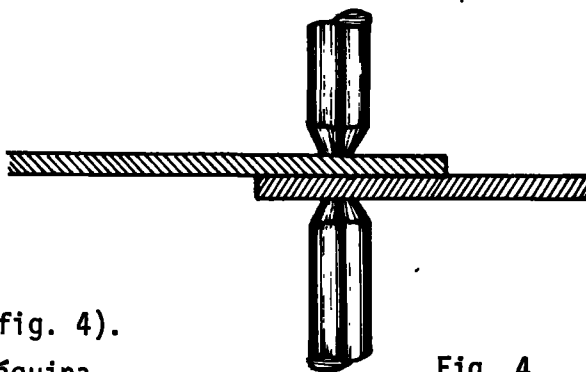


Fig. 4

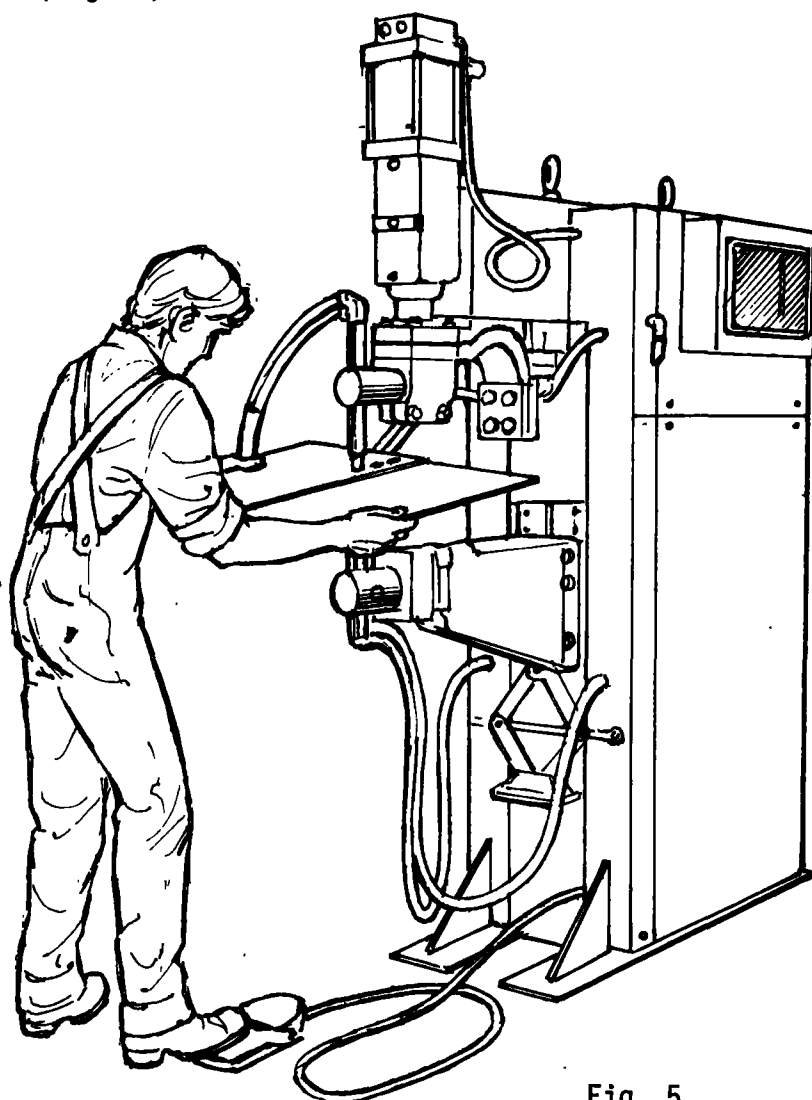


Fig. 5

### OBSERVACIÓN

El paso de la corriente eléctrica provocará un calentamiento localizado que modificará el estado sólido de la chapa en estado pastoso. Al enfriarse volverá a recobrar su estado sólido dejando una unión de soldadura en forma de puntos (fig. 6).

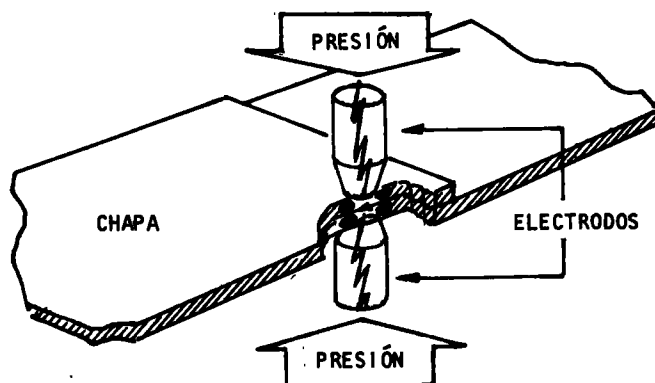


Fig. 6

- c Disminuya progresivamente la presión del pedal una vez terminada la soldadura.
- d Desplace la pieza hasta el próximo punto, al quedar libre de la sujeción de los electrodos.

### OBSERVACIÓN

Para hacer dos o más puntos repita el 3º Paso.

### PRECAUCIONES

- 1) *USE GAFAS PROTECTORAS PARA LA VISTA.*
- 2) *UTILICE GUANTES PARA EVITAR CORTES O QUEMADURAS.*
- 3) *SI LAS CHAPAS A SOLDAR SON PEQUEÑAS SUJÉTELAS CON TENAZAS.*

- f Cierre el paso de agua al terminar la operación.

Consiste en la unión de un disco y un cilindro pestañado.  
Se utiliza en la fabricación de recipientes.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Haga la pestaña del cilindro.*

2° paso - *Haga la pestaña del disco.*

3° paso - *Haga el grafado simple.*

- \_\_\_ a Aplique el cilindro sobre el disco.(fig. 1).
- \_\_\_ b Ubique la pestaña del disco sobre la del cilindro.
- \_\_\_ c Golpee las pestañas con el mazo hasta doblarlas.

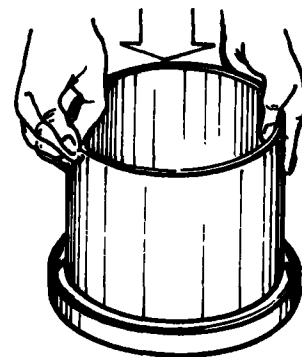


Fig.1

OBSERVACIÓN

Repita este sub-paso en tres puntos equidistantes.

- \_\_\_ d Golpee las pestañas doblando parcialmente en todo el contorno (fig. 2).
- \_\_\_ e Golpee con un martillo de pestañar todo el contorno hasta lograr un ajuste total (fig. 3).

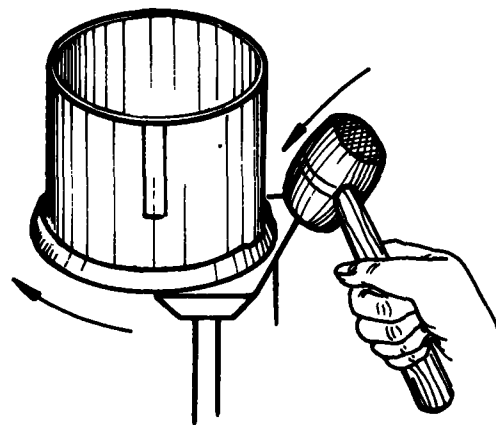


Fig.2

4° paso - *Haga grafado doble.*

- \_\_\_ a Introduzca la pieza en una bigornia de forma cilíndrica, hasta que su base apoye contra la bigornia.
- \_\_\_ b Sujete con una mano y con la otra golpee la pestaña utilizando una mazo de madera, hasta completar el grafado (fig. 4).

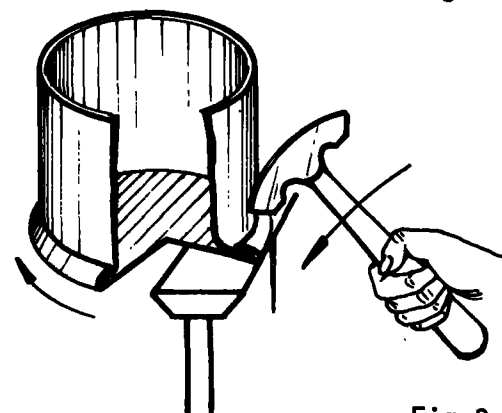


Fig.3

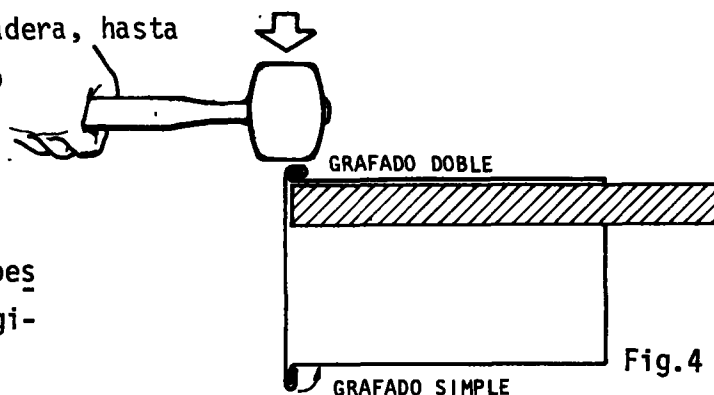


Fig.4

OBSERVACIÓN

Mientras golpea la pestaña vaya haciendo girar el cilindro.

Suprime de las superficies metálicas, pequeñas deformaciones, oxidaciones o manchas.

Se utiliza en el acabado de recipientes, conductos, muebles y piezas metálicas.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina pulidora.*

- a Coloque el disco.
- b Ajuste la tuerca que asegura el disco en el eje rotativo.

### PRECAUCIÓN

*VERIFIQUE LAS CONDICIONES DEL CABLE A TIERRA.*

2° paso - *Pula.*

- a Accione el interruptor eléctrico.
- b Acerque lentamente el disco rotativo, hasta que tome contacto con la superficie a pulir.
- c Incline la máquina para que coincida la planitud de la lámina a pulir con la zona de trabajo del disco pulidor (fig. 1).

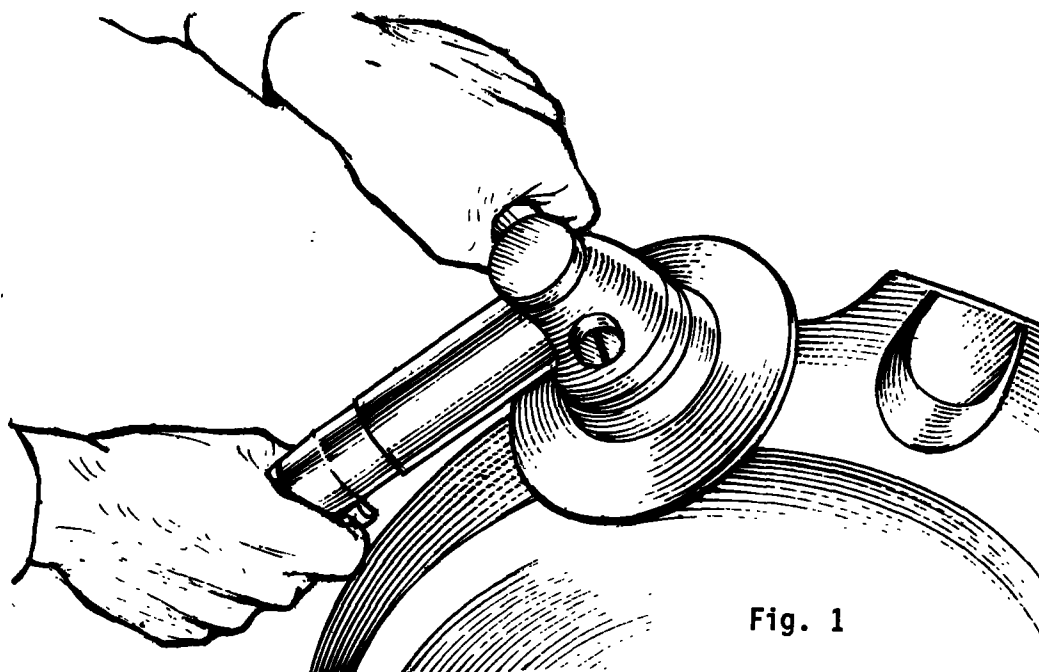


Fig. 1

- d Mueva la pulidora haciendo círculos hasta concluir la operación.

### PRECAUCIONES

- 1) USE PROTECTOR NASAL PARA PROTEGER SUS VÍAS RESPIRATORIAS DEL POLVO.
- 2) USE ANTIPARRAS Y GUANTES, EVITARÁ ACCIDENTES.

Consiste en enrollar el borde de una chapa delgada alrededor de un alambre. Se usa en la construcción de recipientes metálicos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Haga la pestaña.*

2° paso - *Enrolle.*

- a Coloque la chapa pestañada sobre un tas.
- b Ubique un alambre en el ángulo interior de la pestaña.(fig. 1).

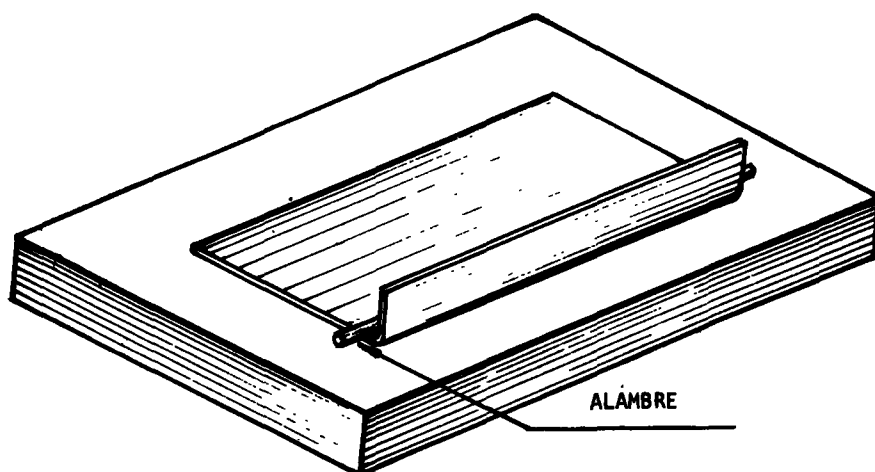


Fig. 1

- c Sujete el alambre contra la pestaña utilizando una pinza.
- d Inicie el enrollado de la pestaña golpeándola con la maceta en toda su longitud (fig. 2).

OBSERVACIÓN

A medida que avanza el enrollamiento desplace la pinza.

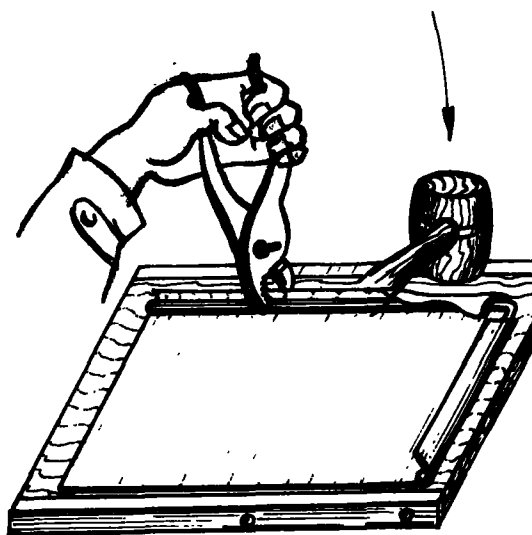


Fig. 2

3° paso - *Ajuste enrollamiento.*

\_\_\_ a Termine el enrollamiento utilizando un martillo pestañador.  
(fig. 3).

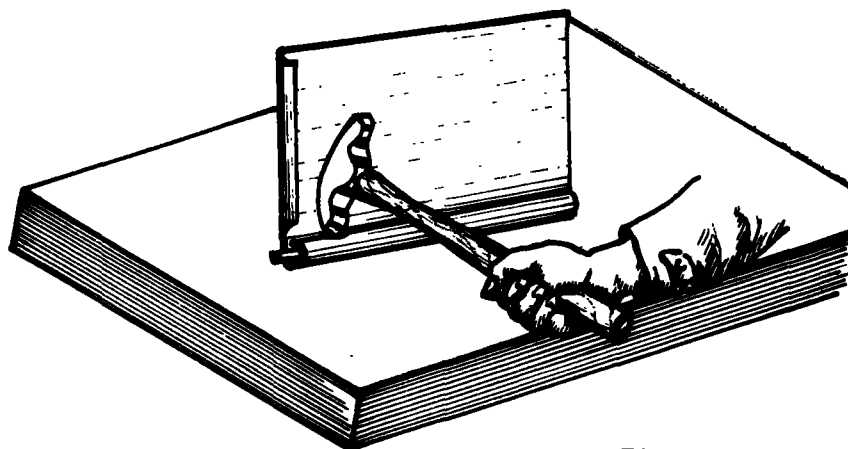


Fig. 3

#### OBSERVACIÓN

Cerciórese que el alambre enrollado quede firme.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

TAS - Aguantador - Plato.

Este procedimiento es una variante de la soldadura por resistencia eléctrica. La soldadura por costura consiste en una sucesión de puntos hechos sobre las chapas por dos rodillos electrodos.

Se emplea en la construcción de tanques que vayan a contener líquidos, tambores de chapas, amortiguadores.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

- a Haga funcionar la máquina para que los rodillos electrodos giren libremente.
- b Lije con un trozo de tela esmeril los bordes de los rodillos electrodos (fig. 1).

#### OBSERVACIÓN

Este sub-paso se efectúa para limpiar los electrodos y debe hacerse con los mismos en movimiento.

- c Detenga la máquina y con una llave accione el gato articulado para desplazar el brazo del rodillo electrodo inferior hasta dejar una separación entre rodillos igual al espesor de las dos chapas a soldar.

- d Gradúe el tiempo y calentamiento de soldadura a través del panel de control, según indicaciones.

- e Abra la válvula de entrada del agua para refrigerar los rodillos electrodos.

2° paso - *Prepare las chapas.*

- a Verifique la planitud de las chapas usando una regla metálica.

#### OBSERVACIÓN

Al no estar las superficies completamente planas, el contacto de las chapas no será total, y la soldadura resultará defectuosa.

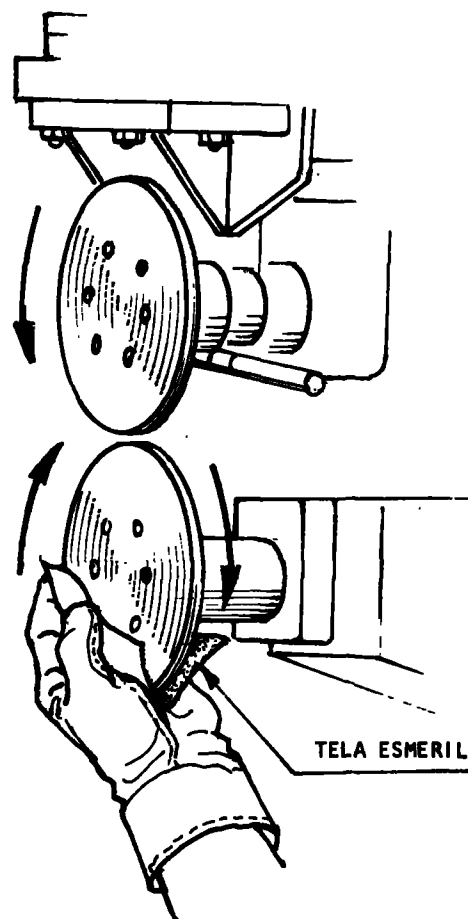


Fig.1



- b Limpie la superficie a soldar de las chapas, usando cepillo de alambre de acero.
- c Coloque una chapa sobre otra, en forma que quede una solapa angosta, según le sea indicado.
- d Fije con puntos de soldadura o con tenazas los extremos de las chapas.
- e Coloque un extremo de la junta entre los rodillos (fig. 2).
- f Accione el pedal y ponga en funcionamiento, para iniciar la soldadura (fig. 3).

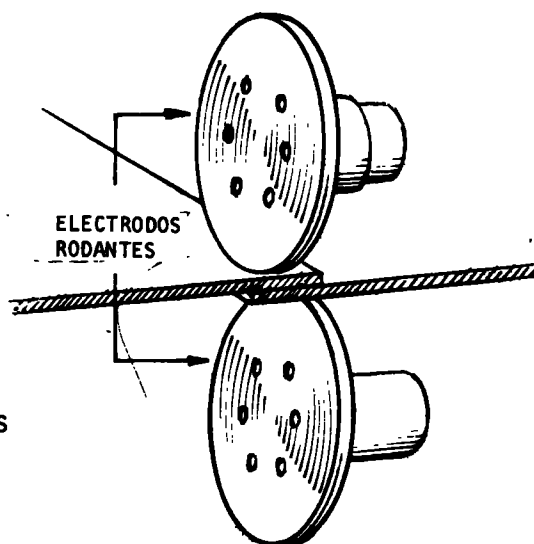


Fig. 2

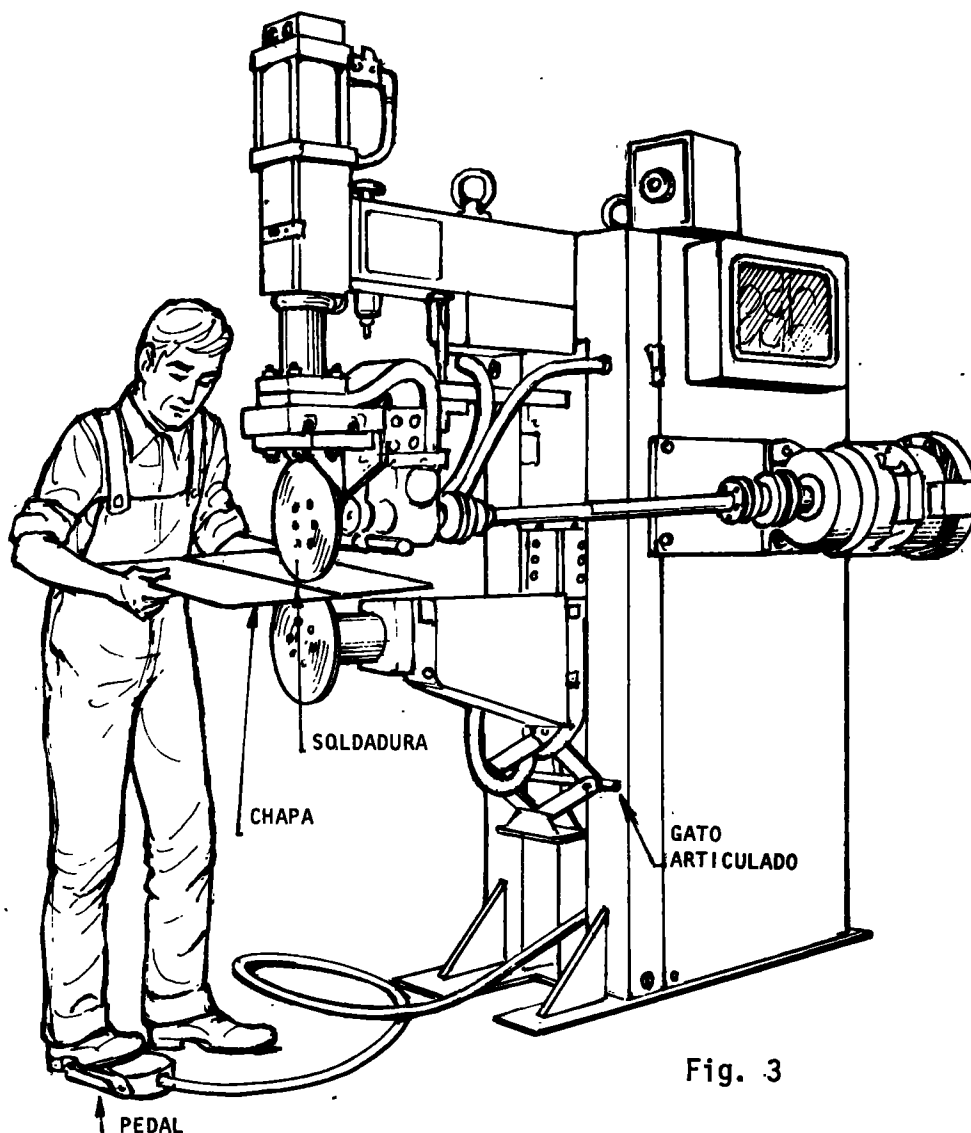


Fig. 3



OPERACION:

SOLDAR CON RESISTENCIA ELÉCTRICA  
(POR COSTURA)

REF. H0.28/CH

3/3

\_\_\_g Controle el desplazamiento de la junta entre los rodillos man  
teniendo la línea de la costura.

OBSERVACIÓN.

Evite las desviaciones.

\_\_\_h Mantenga la línea de la costura hasta terminar la soldadura.

\_\_\_i Deje de oprimir el pedal para que la máquina se detenga.

\_\_\_j Retire las chapas soldadas.

\_\_\_k Cierre el paso de agua al terminar la operación.

PRECAUCIONES

1) *UTILICE GUANTES PARA EVITAR CORTES O QUEMADURAS.*

2) *USE GAFAS PROTECTORAS PARA LA VISTA.*

3) *SI LAS CHAPAS A SOLDAR SON PEQUEÑAS SUJÉTELAS CON TENAZAS.*

HOJAS DE INFORMACIÓN  
TECNOLÓGICA

La extrusión es un proceso que consiste básicamente en introducir un tocho (cilindro de aluminio de medidas y peso variables), calentando previamente a unos 500-540°C en el recipiente de acero de una prensa que se mantiene a una temperatura constante para que el tocho no se enfríe. Luego un pistón movido por una fuerza hidráulica, va a presionar sobre el tocho obligándolo a pasar por el orificio de una matriz, transformándolo en un perfil, planchuela, barra, alambIÓN o caño, según la forma del orificio de la matriz colocada (Fig. 1).

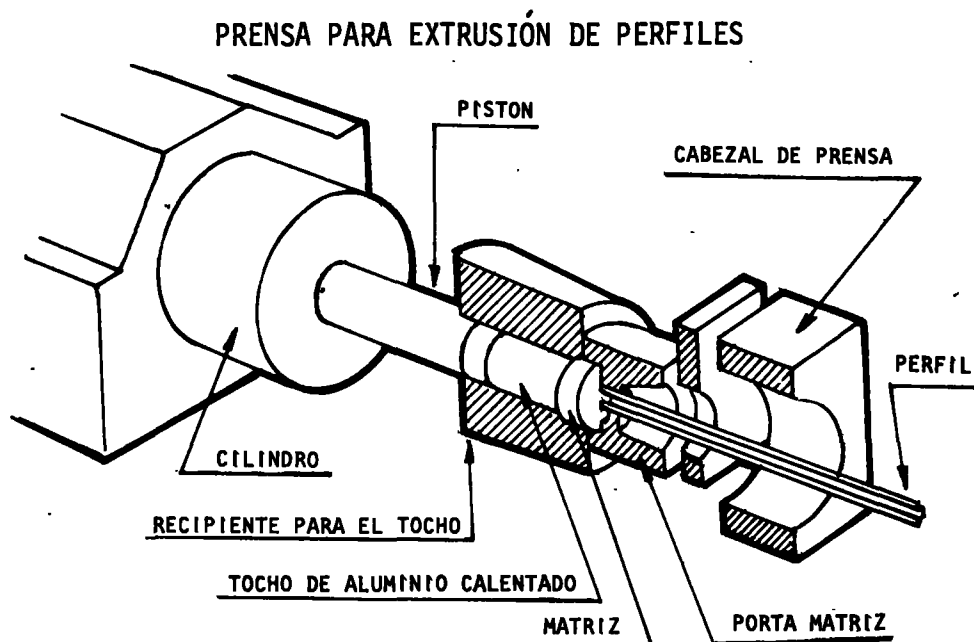


Fig. 1

Después de extruídos, los materiales sufren operaciones como cortado, estirado, trefilado, enderezado y tratamiento térmico, según el material que se trate y el uso que se le dará.

**TABLA DE CONVERSIONES, NORMAS DE PERFILES Y PESO EN GRAMOS  
POR METRO PARA CAÑOS TREFILADOS, ALAMBRE Y ALAMBRÓN**

PESO EN GRAMOS/M. PARA CAÑOS REDONDOS DE 1 MM DE PARED					
Diámetro mm	Peso Gms./Metro	Diámetro mm	Peso Gms./Metro	Diámetro mm	Peso Gms./Metro
6,35	43.2	12,70	102.4	25,40	206.7
7,94	59.0	15,88	128.0	28,57	233.0
9,52	76.2	19,05	154.4	31,75	265.6
11,11	85.9	22,22	180.6	38,10	317.8
				50,8	421.3



## CONVERSION DE PULGADAS A MILIMETROS

Pulgadas	Milímetros	Pulgadas	Milímetros
1/8	3,175	1 3/8	34,92
3/16	4,762	1 1/2	38,10
1/4	6,35	1 5/8	41,27
5/16	7,94	1 3/4	44,45
3/8	9,52	1 7/8	47,62
7/16	11,11	2	50,80
1/2	12,70	2 1/4	57,15
9/16	14,29	2 1/2	63,50
5/8	15,88	2 3/4	69,85
4/4	19,05	3	76,20
7/8	22,22	4	101,60
1	25,40	5	127,00
1 1/8	28,57	6	152,40
1 1/4	31,75		

## ALAMBRE Y ALAMBRÓN

## PESO EN GRAMOS/M. PARA ALAMBRES Y ALAMBRONES

Diámetro mm	Peso Gms/Metro	Diámetro mm	Peso Gms/Metro
2,0	8.58	6,5	90.50
2,5	13.40	7,0	105.00
3,0	19.30	7,5	121.00
3,5	26.27	8,0	137.00
4,0	34.31	8,5	155.00
4,5	43.42	9,0	174.00
5,0	53.60	9,5	193.00
5,5	64.86	10,0	214.00
6,0	77.19	12,0	305.00

[illegible]



PESO EN GRS./M. DE BARRAS REDONDAS, CUADRADAS Y HEXAGONALES

REDONDAS				CUADRADAS Y HEXAGONALES		
Diámetro (mm)	Peso Grs/m.	Diámetro (mm)	Peso Grs/m.	Medida (mm)	Peso Grs/m.	Peso Grs/m.
5	53	6,35	87	6,35	110	90
6	77	7,94	135	7,94	170	145
7	105	9,52	195	9,52	245	215
8	137	11,11	265	11,11	335	289
9	174	12,70	345	12,70	440	370
10	214	14,29	440	14,29	535	465
11	259	15,88	549	15,88	699	580
12	305	19,05	774	17	789	683
16	549	22,22	1060	19,05	985	853
17	613	15,48	1330	22,22	1340	1150
18	687	25,40	1380	25,40	1770	1480
20	848	28,57	1760	28,57	2170	1900
20.6	910	31,75	2155	31,75	2760	2320
21	946	38,10	3096	38,10	3980	3417
23	1121	44,45	4255	50,80	7040	5900
26	1433	47,62	4800	57,15	9174	7945
29	1803	50,80	5490	63,50	10594	9188
30	1909	57,15	7000	76,20	15454	13397
31	2061	63,50	8600			
35	2598	76,20	12420			
37	2935					
39	3261					
40	3394					
44	4151					
45	4294					
46	4487					
48	4886					
50	5301					
54	6184					
55	6415					
60	7634					
70	10506					
75	12061					
80	13722					





## ALUMINIO

(Materiales obtenidos por extrusión)

[illegible]



Son tubos cilíndricos, de diferentes diámetros y espesores de pared, que se obtienen normalmente por estirado en frío (trefilado) de barras de cobre, latón o aluminio, o por laminado o cilindrado en mandril de barras huecas.

Los materiales estirados o laminados en frío sufren un proceso de endurecimiento (endurecido por laminado en frío o trefilado) por lo que los fabricantes someten sus tubos así obtenidos a un proceso de recocido que les quita la dureza adquirida durante la fabricación.

Cuando interesa obtener tubos endurecidos deben pedirse expresamente: el fabricante los entrega entonces sin recocer.

Los tubos que se han de curvar en radios pequeños deben ser siempre "recocidos".

Se utilizan como conductos para el desplazamiento de líquidos y gases, en la fabricación de pasamanos y barandas y en algunas estructuras metálicas especiales.

Estos tubos se pueden obtener en una gran variedad de diámetros y espesores de pared.

En la tabla que sigue se dan los pesos, en Kg/m, para distintos diámetros, espesores de pared y metales o aleaciones.

T A B L A D E P E S O S E N K G / M .

Designación: AL Aluminio MS Latón CU Cobre e espesor de la pared

Ø Exter. mm	e = 0,5 mm			0,8 mm			0,75 mm			e = 1 mm			e = 1,5 mm			e = 2 mm		
	AL	MS	CU	AL	MS	CU	AL	MS	CU	AL	MS	CU	AL	MS	CU	AL	MS	CU
3	0,011			0,015														
4	0,015			0,022														
5	0,019	0,06		0,029	0,08													
6	0,023	0,07	0,077	0,035	0,10	0,11	0,042	0,13	0,14				0,14					
7	0,028	0,09	0,09	0,042	0,13	0,13	0,051	0,16	0,17				0,18					
8	0,032	0,10	0,104	0,049	0,15	0,15	0,059	0,19	0,20	0,083	0,26	0,28						0,28
10	0,040	0,13	0,13	0,063	0,19	0,20	0,076	0,24	0,25	0,108	0,34	0,36						
12	0,049	0,14		0,076	0,23		0,093	0,29	0,31	0,134	0,42	0,44	0,136	0,53	0,56			
13	0,053			0,083			0,102	0,32	0,34	0,146	0,46	0,48	0,170	0,59	0,62			
14	0,057			0,092			0,110		0,36	0,159	0,53	0,57	0,187	0,69	0,73			
15	0,062			0,096			0,119	0,37	0,39	0,172	0,54	0,57	0,204	0,85	0,90			
16	0,066			0,103		0,32	0,127	0,40	0,42	0,184	0,58	0,61	0,221	0,96	1,01			
18	0,074		0,26	0,115			0,144	0,45	0,48	0,210	0,66	0,70	0,238	1,07	1,12			
19	0,079			0,123			0,153	0,48	0,51	0,223	0,70	0,74	0,271	1,23	1,29			
20	0,083			0,130			0,161	0,51	0,53	0,235	0,74	0,78	0,288	1,39	1,47			
22	0,091			0,146			0,178	0,56	0,59	0,261	0,82	0,86	0,305	1,50	1,57			
25	0,104			0,164			0,204	0,64	0,67	0,299	0,94	0,98	0,339	1,68	1,78			
28	0,117			0,183			0,229	0,72	0,76	0,337	1,06	1,12	0,390	1,89	2,01			
30	0,125			0,199			0,246	0,77	0,82	0,363	1,14	1,20	0,441	2,09	2,23			
32				0,214			0,263	0,83	0,87	0,388	1,22	1,28	0,475	2,30	2,46			
36				0,238			0,297		0,98	0,439		1,45	0,509	2,57	2,75			

Se usa para repujar en chapas metálicas. Está constituido por una bancada, un cabezal móvil, con una punta giratoria y un mandril de arrastre, unido a una polea escalonada que es movida por un motor eléctrico. (Figura 1).

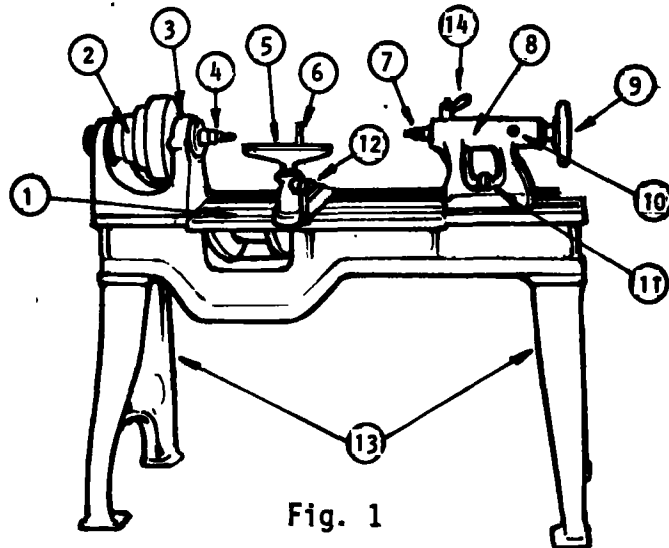


Fig. 1

NOMENCLATURA

1 Bancada plana	8 Cabezal móvil
2 Polea escalonada	9 Volante
3 Cabezal fijo	10 Graseras
4 Mandril	11 Tornillo de cabezal móvil
5 Husillo	12 Tornillo de fijación
6 Soporte del husillo	13 Base
7 Punta giratoria	14 Tornillo de fijación de contra-punta.

La bancada, los cabezales, el soporte del husillo y la polea escalonada están contruidos en hierro fundido. El mandril, el husillo y la punta giratoria son de acero.

La polea escalonada recibe su movimiento de un motor eléctrico, por medio de una correa.

Los tornos de repujar se denominan por el largo de la bancada y la potencia del motor eléctrico. Son comunes los que tienen un largo de bancada de 1.30 m y un motor de 2 HP y 1800 RPM.

### Útiles para repujar

Se emplean como útiles los bruñidores, cucharas curvadas, cucharas planas, útiles de cercenar, ganchos y moletas, que son contruidos en acero al carbono con un temple en la zona de trabajo; sus cabos son de madera dura. (Figura 2).

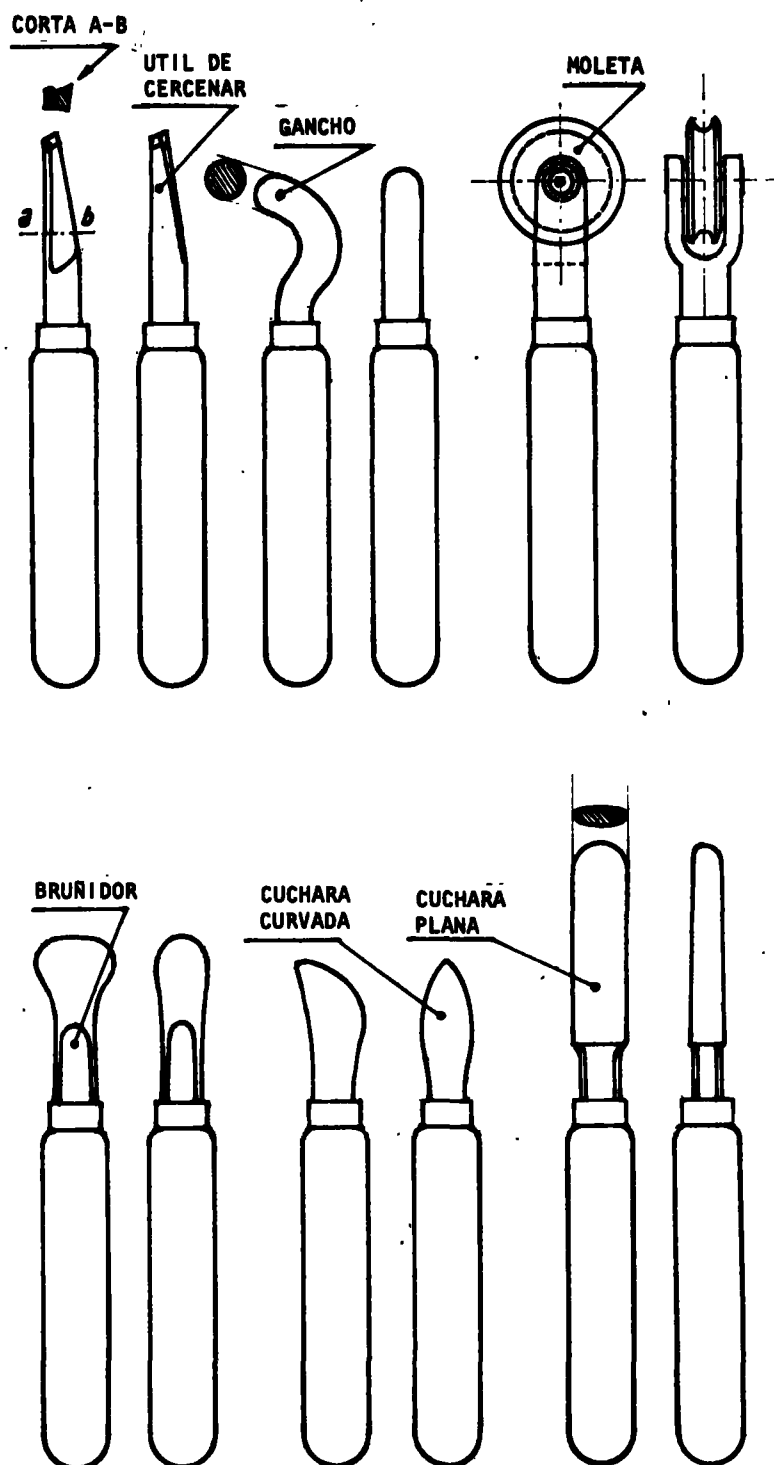


Fig. 2

Es una máquina con rodillos intercambiables, de movimientos rotativos, que realiza operaciones de estampado en chapas finas, ferrosas y no ferrosas. Se usa para hacer bordones, rebordeados, pestañas, grafados, estampados y cortes. Puede ser *manual* o *eléctrica*.

*MÁQUINA MANUAL (Figura 1)*

*Nomenclatura*

- 1 Cuerpo central
- 2 Tornillo de regulación del eje superior
- 3 Eje superior
- 4 Rodillos
- 5 Eje inferior
- 6 Tope ajustable
- 7 Tornillo de sujeción del tope ajustable
- 8 Palanca de regulación del eje inferior
- 9 Manivela accionadora

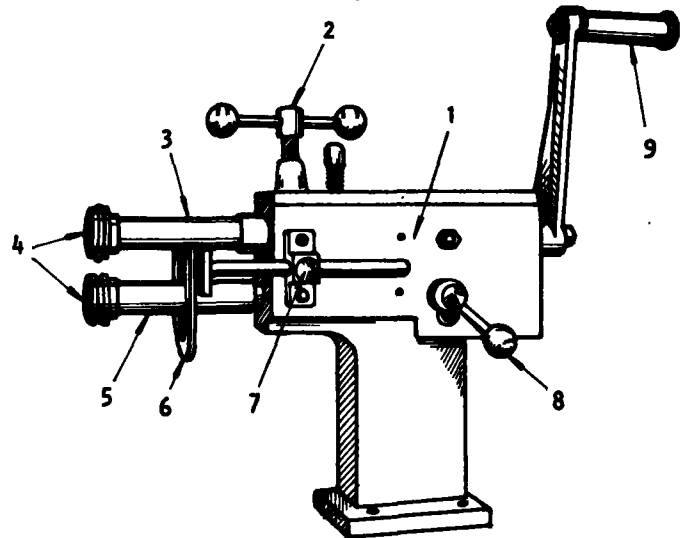


Fig. 1

Está constituida por un bloque superior y una base de hierro fundido, una manivela que acciona los ejes con los rodillos, un tornillo regulador de altura para el rodillo superior y un tope de control de profundidad.

Por lo general la estructura de soporte y el bloque están construidas en hierro fundido; sus rodillos intercambiables, piñones y ejes son de acero al carbono.

Con estas máquinas se pueden hacer trabajos en chapas de 0,5 a 1,5 mm de espesor.

Al accionar la manivela se produce la rotación de los ejes, que soportan, en el extremo, los rodillos de forma.

Los accesorios son los rodillos intercambiables, compuestos con juegos de formas variadas (figura 2).

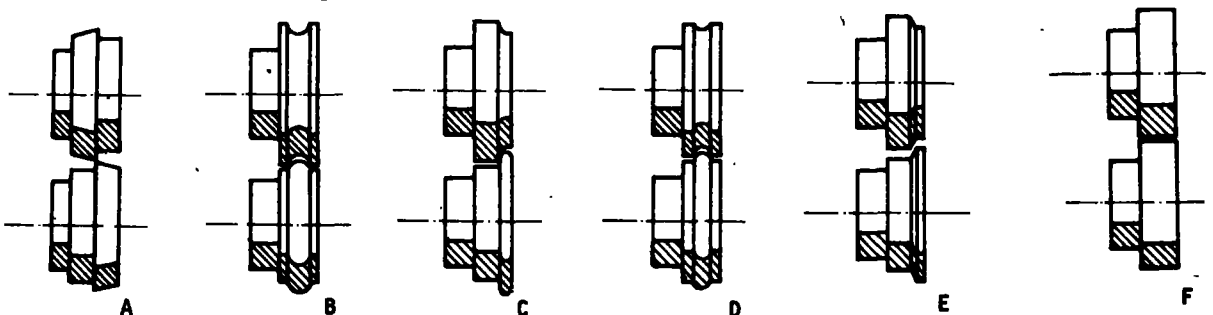
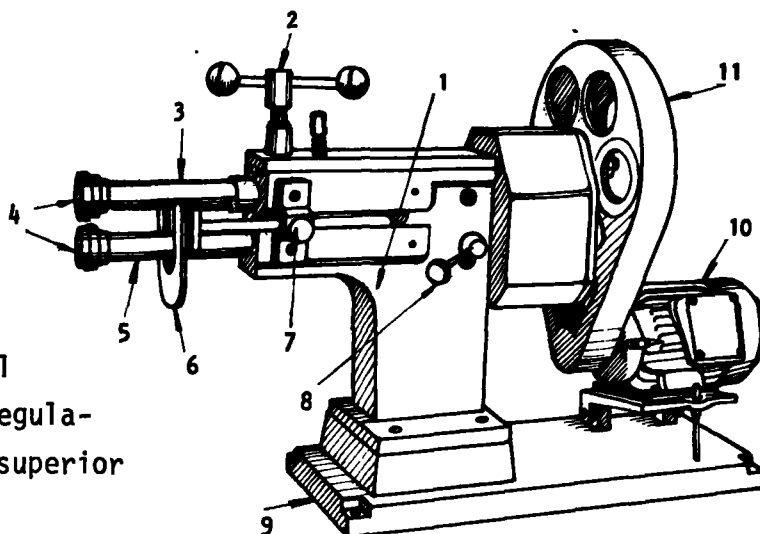


Fig. 2

*MÁQUINA ELÉCTRICA (Figura 3)*

**NOMENCLATURA**

- 1 Cuerpo central
- 2 Tornillo de regulación del eje superior
- 3 Eje superior
- 4 Rodillos
- 5 Eje inferior
- 6 Tope ajustable
- 7 Tornillo de sujeción
- 8 Palanca de regulación del eje inferior

- 9 Base metálica
- 10 Motor accionador, 1/2 HP
- 11 Protector de poleas.

Fig. 3

Está integrada por un bloque superior y una base de hierro fundido, un motor eléctrico, manivela de regulación del rodillo superior, una polea de mando, un tope de profundidad, un tornillo de fijación para eje del rodillo inferior y correas en V, para su accionamiento.

Usualmente es accionada por un motor eléctrico de 1/2 HP 900 RPM, cuya potencia es compatible con el esfuerzo que se exige a la máquina.

La velocidad de avance se regula por medio de engranajes. El eje superior es regulable en forma vertical y el inferior en sentido horizontal.

Los accesorios componentes de las máquinas manuales o las eléctricas son los rodillos intercambiables, compuestos en juego de formas variadas (figura 2).

**MANTENIMIENTO**

Limpe y lubrique, periódicamente, todas sus partes móviles.

Técnica empleada como guía para efectuar uniones en la construcción de estructuras metálicas.

*TIPOS DE JUNTAS*

Junta por recubrimiento (figura 1).

Junta a tope con cubre junta sencilla (figura 2).

Junta a tope con cubre junta doble (figura 3).

*TIPOS DE JUNTAS REMACHADAS*

Una fila de remache (figura 4).

Dos filas de remaches (figura 5).

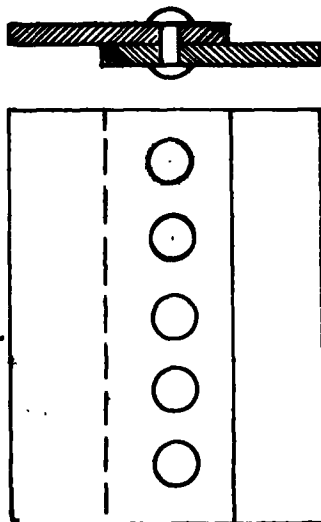


Fig. 4

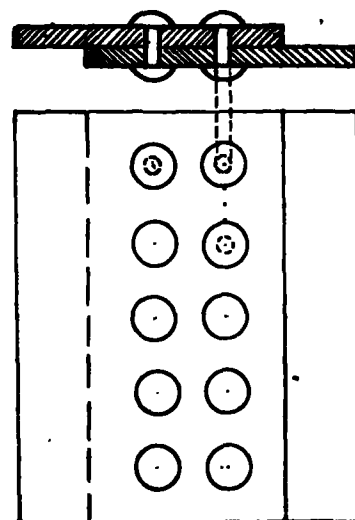


Fig. 5

Tres, cuatro o más filas de remaches (figura 6).

Remaches enfrentados (figura 7).

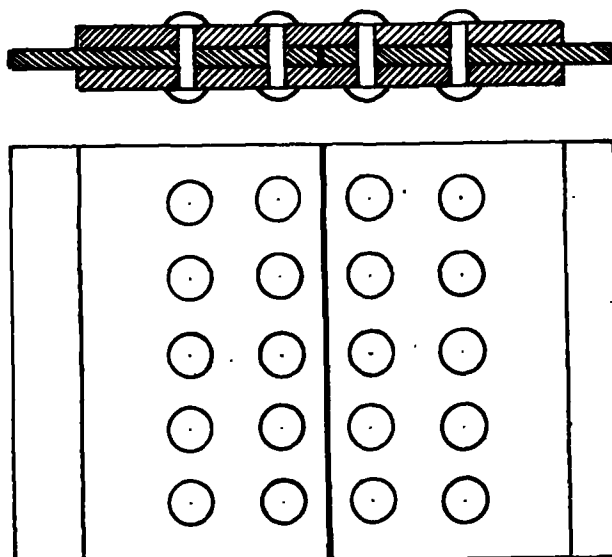


Fig. 6

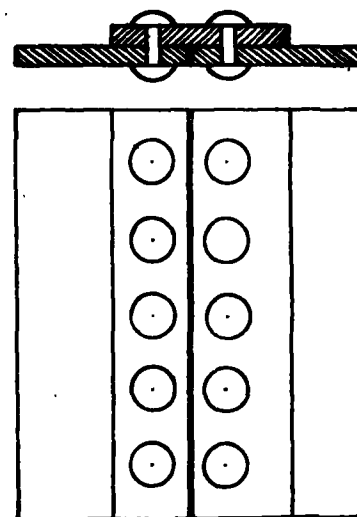
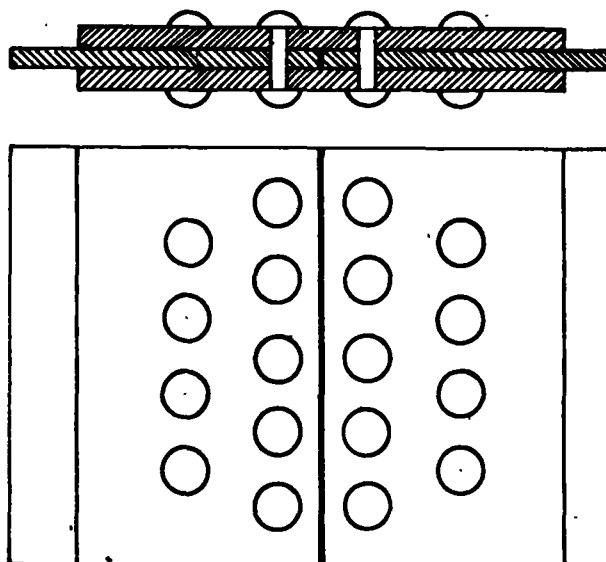


Fig. 7

Remaches en zig zag (figura 8).

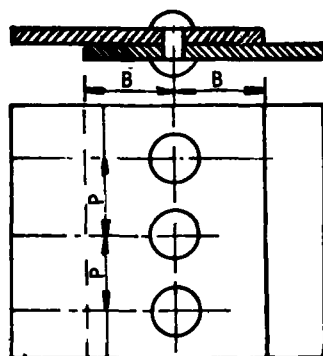
En primer término, se trazan y marcan las partes que van a formar la junta, por medio de un rayador. Para ello hay que disponer de los datos necesarios para la ubicación de los orificios y cortar la cubre junta si es necesario. Las medidas se calculan en función del diámetro de los remaches que se van a utilizar. El diámetro de los remaches debe calcularse en función del espesor de las chapas.



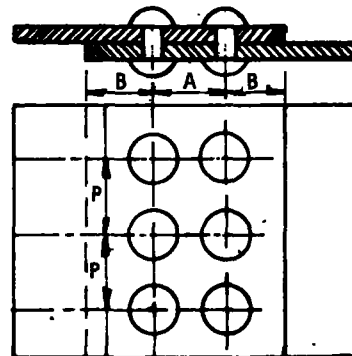
**Fig. 8**

Al trazar las pestañas dejar un ancho "B" de las piezas, igual a 3,5 ó 4,0 veces el diámetro del remache (figura 9). Si es necesario una o más filas de remaches, trazar la separación "A" que es igual a 5 veces el diámetro del remache (figura 10).

Luego trazar la distancia "P" entre remaches (Paso) igual a 4,5 ó 5,0 veces el diámetro del remache (figuras 9 y 10).



**Fig. 9**



**Fig. 10**

En el trazado de chapas ferrosas se usan soluciones coloreadas, que pueden prepararse con barniz, blanco de cinc, yeso diluido, yeso seco o sulfato de cobre.

Registro de algunos valores que dependen del diámetro de los remaches:

$d'$  = Diámetro del agujero.

$d$  = Diámetro del remache.

$d' = d + 0,2$  mm para remaches de hasta 5 mm de diámetro.

$d' = d + 0,3$  a  $0,5$  mm para remaches de 6 a 9 mm de diámetro.





#### OBSERVACIONES

- 1) Las superficies de las chapas deben estar limpias y planas.
- 2) El trazado de los agujeros debe hacerse con un diámetro un poco mayor, para facilitar la entrada del remache.

#### PRECAUCIONES

*COLOQUE CORCHOS EN LAS PUNTAS DE LOS RAYADORES AL FINALIZAR EL TRAZADO, EVITARÁ PINCHARSE.*

#### RESUMEN

##### TIPOS DE JUNTAS

Por recubrimiento  
A tope con cubre junta sencilla  
A tope con cubre junta doble

##### CARACTERÍSTICAS

De una fila de remaches  
De dos filas de remaches  
De tres o más filas de remaches  
Remaches enfrentados  
Remaches en zig zag

#### PRECAUCIONES

- 1) *REBABAR.*
- 2) *EVITAR PINCHAZOS CON EL RAYADOR PROTEGIENDO SUS PUNTAS.*

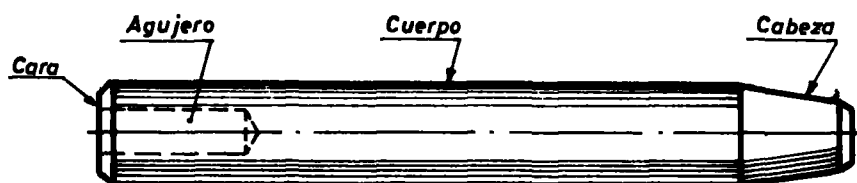
#### VOCABULARIO TÉCNICO

*REMACHES ENFRENTADOS* - Fila de remaches en cadena.

*TRES FILAS DE REMACHES EN ZIG ZAG* - Fila en tresbolillo.

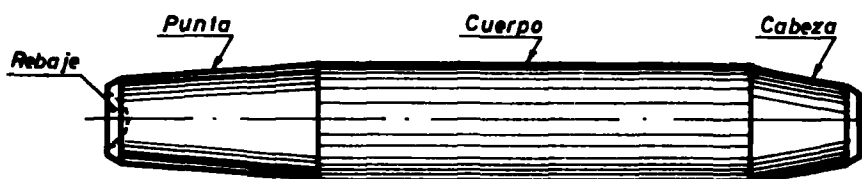
Para remachar por proceso manual, se usan las siguientes herramientas:

- *Contra-estampa* (Fig. 1).
- *Embutidor* (Fig. 2).
- *Estampa* (Fig. 3).
- *Martillo*.



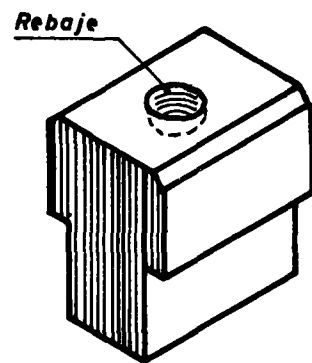
EMBUTIDOR

Fig. 2



ESTAMPA

Fig. 3



CONTRAESTAMPA

Fig. 1

La *contra-estampa*, en cuyo rebaje se aloja la cabeza del remache (fig. 1), se  *fija* entre las mandíbulas de la morsa o se introduce en el agujero cuadrado de una bigornia.

El *embutidor* para remachado (fig. 2) apoya una cara en la chapa superior. En su agujero se aloja el extremo libre del remache. Se golpea con un martillo en la cabeza del embutidor, a fin de que las chapas se ajusten para realizar un buen remachado (fig. 4).

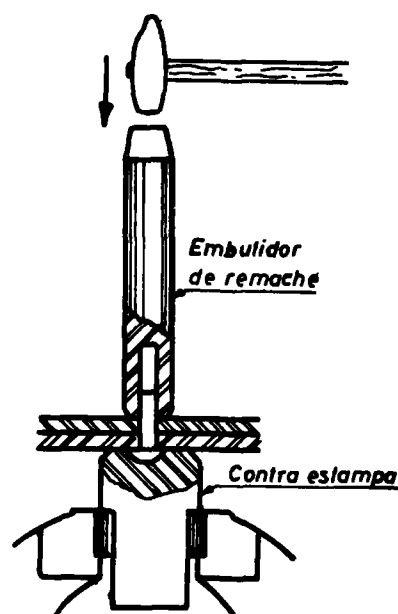


Fig. 4

La *estampa* (fig. 3) bajo los golpes del martillo da forma adecuada al extremo libre del remache (fig. 5).

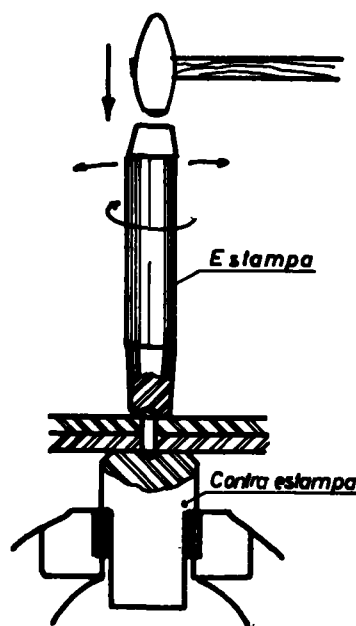


Fig. 5

Hay diferentes tipos de estampas de acuerdo a la forma y dimensiones de su rebaje.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*REMACHE* - Roblón.

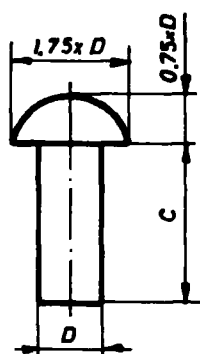
*CONTRAESTAMPA* - Sufridera - Tas - Pieza de aguante.

*EMBUTIDOR* - Tira remaches - Ajustador o llamador de láminas - Llamador de remaches.

Uno de los procesos prácticos para unir en forma permanente dos o más chapas o piezas planas de metal, es el remachado. Los remaches, generalmente son del mismo material de las piezas que deben ser unidas.

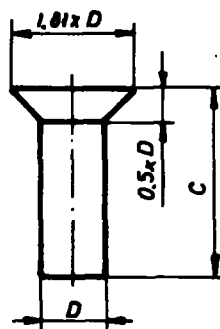
### EL REMACHE

Es una pieza de acero, cobre, aluminio o latón cuyas formas más comunes son las indicadas en las figuras 1, 2 y 3.



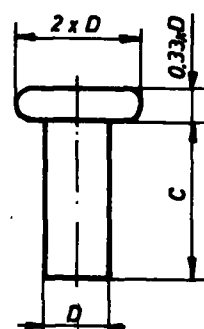
CABEZA REDONDA

Fig. 1



CABEZA FRESADA

Fig. 2



CABEZA CHATA O PLANA

Fig. 3

La cabeza de los remaches guarda cierta proporción con el diámetro de su cuerpo según se indica en las figuras.

El largo del cuerpo lógicamente debe variar de acuerdo con el espesor total de las chapas a unir.

### ESPECIFICACIONES

Los cuatro datos necesarios para comprar remaches son:

- El material de que está hecho.
- El tipo de cabeza.
- El diámetro del cuerpo.
- La longitud del cuerpo.

Por ejemplo:

- Remache de acero de cabeza redonda,  $\phi 1/4"$  x  $1/2"$ ; quiere decir que tiene un diámetro del cuerpo de  $1/4"$  y un largo útil de  $1/2"$ .
- Remache de latón de cabeza fresada;  $\phi 1/8"$  x  $1/4"$ .
- Remache de aluminio de cabeza chata;  $\phi 3/32"$  x  $1/4"$ .

Los remaches de acero de hasta 10 mm. de diámetro del cuerpo se remachan en frío, los de diámetro mayor deben calentarse entre 800° C y 900° C (rojo claro).

#### DETERMINACIÓN DE DIMENSIONES

El cuerpo de los remaches debe tener un diámetro un poco menor que los agujeros de la pieza.

El diámetro de esos agujeros y el espacio que debe dejarse entre ellos depende del esfuerzo que debe soportar la unión.

La longitud del cuerpo es igual a la suma de los espesores del material a unir más un exceso para formar el extremo opuesto a la cabeza.

Ese exceso (E) depende de la forma a darle a ese extremo.

- Para cabeza redonda:  $E = 1,25\phi$  (fig. 4).
- Para cabeza fresada:  $E = 0,8\phi$  (fig. 5).
- Para cabeza chata:  $E = 1,32\phi$  (fig. 6).

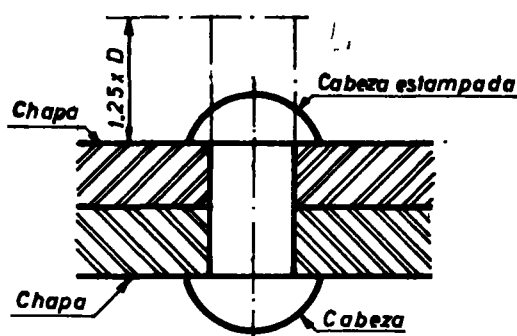


Fig. 4

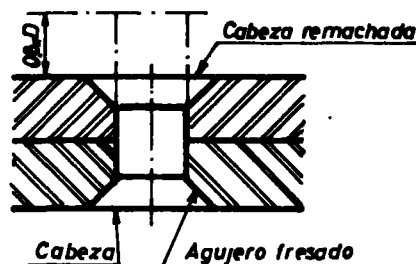


Fig. 5

#### VOCABULARIO TÉCNICO

REMACHE - Roblón.

- CONTRAESTAMPA - Sufridera - Tas -  
Pieza de aguante.

EMBUTIDOR - Tira remaches -  
Ajustador o llamador de láminas -  
Llamador de remaches.

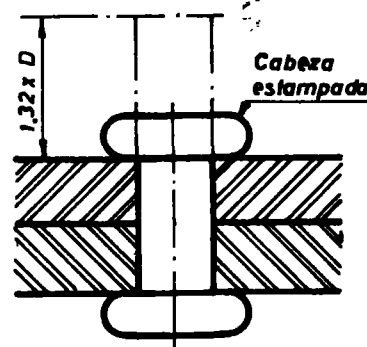


Fig. 6

Los varios procesos de soldadura por resistencia eléctrica son similares, en principio, a la soldadura por caldeo, en cuanto la soldadura se realiza aplicando presión mientras las superficies que se han de unir se calientan al estado plástico, por la fuerte corriente eléctrica que las atraviesa.

En la soldadura por resistencia eléctrica a puntos los electrodos aportan la corriente y efectúan la presión necesaria. El calor se genera localmente en el punto de unión en razón de la mayor resistencia eléctrica en la unión de las superficies de contacto que se produce por la presión de los electrodos.

Estos equipos se usan para unir chapas y perfiles limpios, sin capas de óxido, dentro de los límites de las máquinas, con espesores entre 0.5 mm y 12 mm.

Por este sistema se sueldan también alambres y varillas superpuestas, de 3 a 12 mm de diámetro, usando electrodos con muescas para que calcen en los alambres o varillas.

#### CONSTITUCIÓN DE LOS EQUIPOS

En la figura 1 se pueden apreciar las partes más importantes del equipo.

Los *electrodos* de cuerpo cilíndrico y cabeza troncocónica se construyen con aleaciones duras de cobre para darles mayor duración. Como durante el funcionamiento se calientan, el equipo mantiene una circulación de agua de enfriamiento de los electrodos, por medio de las mangueras.

Los *brazos porta electrodos* son movibles y producen, al cerrarse, la presión necesaria para la soldadura, movidos por un mecanismo que los acciona al apretarse el *pedal*.

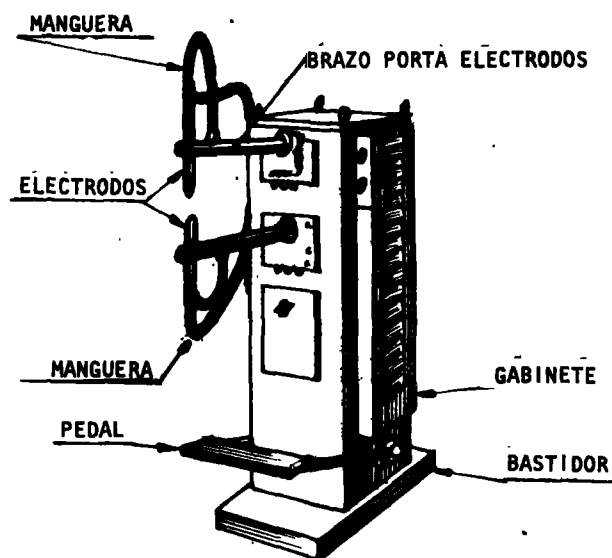


Fig. 1

En el *gabinete* construido de chapa metálica sobre un *bastidor* construido con perfiles de acero estructural, se alojan otros elementos tales como el transformador eléctrico, que suministra altas corrientes a los electrodos, mandos de funcionamiento, limitadores de tiempo, conmutadores e interruptores.

La potencia eléctrica de los equipos de soldadura por resistencia varía entre límites muy amplios y depende, entre otras cosas, del tiempo que empleen en hacer un punto. Cuanto menor es el tiempo, mayor es la potencia requerida.

La alimentación eléctrica puede ser con corriente continua o alterna: en este último caso, todavía, puede ser monofásica o trifásica.

#### TIPOS

Los equipos de soldadura por resistencia eléctrica a puntos, pueden ser fijos o portátiles.

Los equipos fijos (figuras 1 y 2) son, en general, de potencias medianas o grandes. La presión entre los electrodos se efectúa mecánicamente.

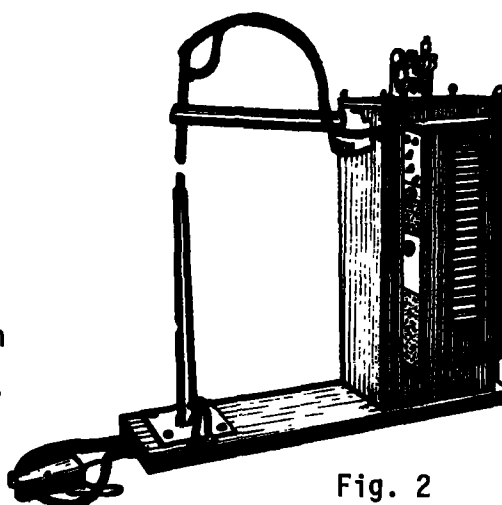


Fig. 2

TABLA DE VALORES MEDIOS PARA LA DURACIÓN  
Y POTENCIA DE ABSORCIÓN DE CORRIENTE

Máximo consumo de energía Kva	Espesor máximo soldable (acero) mm	Duración de la soldadura de un punto seg.	Gasto medio de agua de refrigeración litros/hora
2	1 (2 x 0,5)	1,8	30
4	2 (2 x 1)	2,0	75
8	5 (2 x 2,5)	3,4	100
10	6 (2 x 3)	4,5	130
12	8 (2 x 4)	6,5	150
16	12 (2 x 6)	9,0	180
18	14 (2 x 7)	10,5	195
25	16 (2 x 8)	13,0	200
30	20 (2 x 10)	18,5	230
50	24 (2 x 12)	23 a 26	300

Los equipos portátiles (figuras 3 y 4) son de pequeña potencia: la presión entre los electrodos se efectúa manualmente.

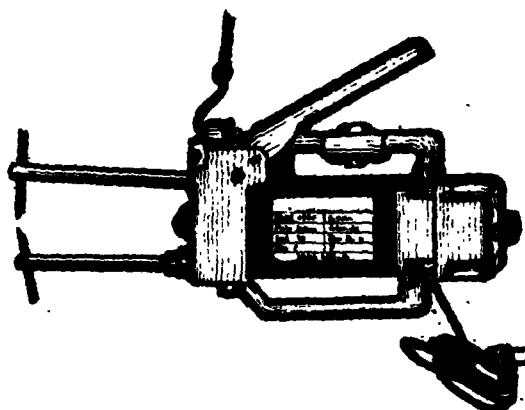


Fig. 3

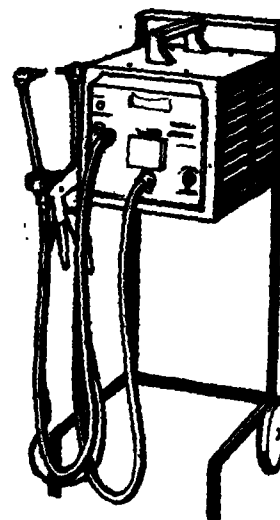


Fig. 4

#### CONDICIONES DE USO

La soldadura por puntos es muy adecuada para la unión de chapas decapadas. Las chapas negras pueden soldarse también si sus superficies no están sucias u oxidadas.

La presión de soldadura debe ser regulada antes de la operación y debe ser mantenida constante durante la misma.

Las puntas de los electrodos deben mantenerse planas para que realicen buen contacto eléctrico con el material a soldar y para que ejerzan una presión uniforme en lo que será el punto de soldadura.

#### MANTENIMIENTO

Mantenga planas las puntas de los electrodos, usando tela esmeril o una lima de corte fino.

Limpie periódicamente las mandíbulas y conexiones de los porta electrodos y mántengalos apretados para evitar calentamientos excesivos.

Mantenga los dispositivos de agua refrigerante y las mangueras limpias y en perfecto funcionamiento.

Revise periódicamente las conexiones eléctricas a tierra. Revise también los empalmes y la aislación de los cables.



**PRECAUCIONES**

- 1) LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL EQUIPO DEBE TENER UN INTERRUPTOR DE SEGURIDAD, PARA CORTAR EL CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN CUANDO SEA NECESARIO.
- 2) LOS PEDALES DE COMANDO, NEUMÁTICO O ELÉCTRICO, DEBEN TENER PROTECCIONES PARA EVITAR ACCIDENTES.
- 3) CON UNA PANTALLA QUE SE UBICA A LA ALTURA DE LOS OJOS SE LOS PROTEGE DE LAS PROYECCIONES DE CHISPAS.
- 4) SE DEBE INSTALAR UN SISTEMA DE VENTILACIÓN PARA EVACUAR LOS POLVOS METÁLICOS Y EL HUMO.
- 5) USE GUANTES PROTECTORES DE AMIANTO.
- 6) NO PONGA EN FUNCIONAMIENTO EL EQUIPO SI EL PISO ESTÁ MOJADO.

- La máquina de soldar con rodillos es una máquina para soldar por puntos, provista de electrodos rodantes que producen, según se desee, una unión a cordón continuo o interrumpido (figura 1).

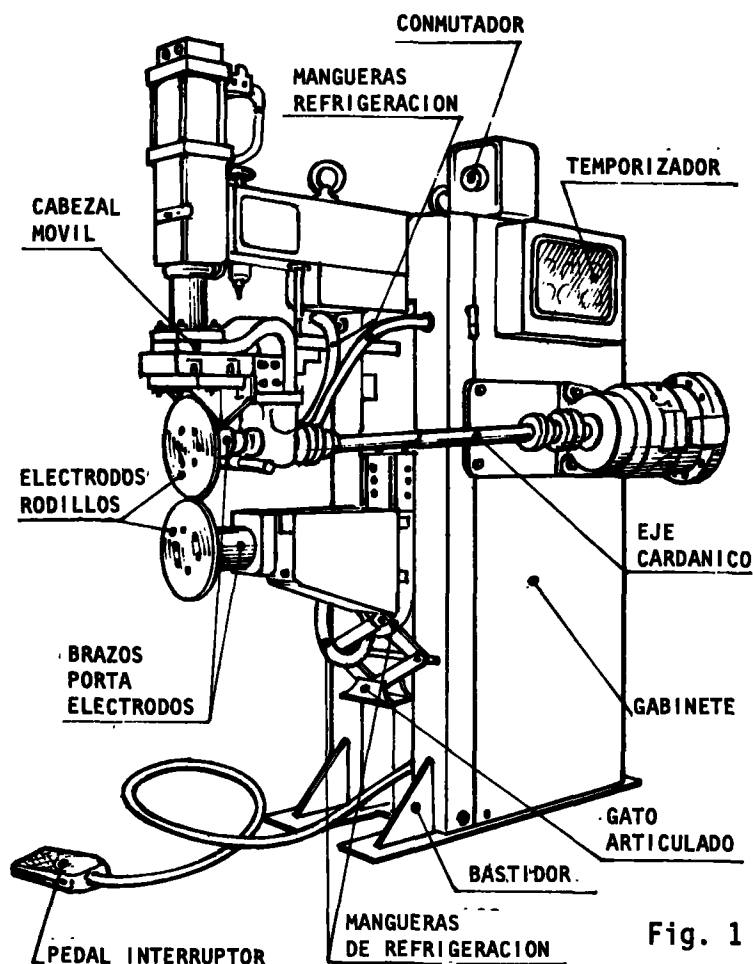


Fig. 1

La soldadura por rodillos se emplea casi exclusivamente para la unión de chapas, principalmente decapadas, desde las más finas de acero hasta un espesor máximo de 5 mm. La costura a rodillos puede o no ser estanca, lo cual se logra regulando el tiempo en que se efectúa la soldadura. Es usada también en la unión de perfiles finos de chapa.

Están usualmente constituidas por:

Gabinete de chapa metálica, bastidor de hierro perfilado, brazos porta electrodos en bronce o latón, electrodos en forma de discos, gato articulado, cabeza móvil.

Palancas, reguladores de altura, eje cardánico en acero al carbono, transformador monofásico, equipos y manguera para refrigerar los brazos y electrodos (rodillos), sistema de accionamiento para regular la velocidad de la soldadura, temporizadores de soldadura y calentamiento, interruptor de pedal, conmutadores e interruptores.

Este tipo de máquina es fija. Su puesta en marcha se realiza mediante un pedal que acciona un interruptor. La velocidad de la soldadura depende de la potencia del transformador, del espesor de las chapas, (de la clase y de la constitución de las superficies del material). La velocidad media aproximada para efectuar la soldadura continua para chapas de varios espesores puede tomarse de la tabla siguiente:

Máxima Admisión KVA	Espesor Soldable Total chapas en mm	Tiempo normal de soldadura para un recorrido de 1 m.	Máxima Admisión KVA	Espesor Soldable Total chapas en mm.	Tiempo normal de soldadura para un recorrido de 1 m.
6	0,4 (2-0,2)	30 seg.	16	2,5 (2-125)	110 seg.
8	0,8 (2-0,4)	50 seg.	20	3 (2-1,5)	120 seg.
10	1,0 (2-0,5)	60 seg.	25	4 (2-2)	150 seg.
12	1,5 (2-0,75)	75 seg.	30	5 (2-2,5)	180 seg.
14	2 (2-1,0)				

Son condiciones de uso que los cables, bornes y conductores flexibles estén protegidos adecuadamente y los rodillos estén limpios. Existen máquinas de soldar longitudinales, transversales, circulares, para fondos y especiales.



La soldadura por puntos, o a cordón interrumpido se basa en la interrupción de la corriente dentro de determinados intervalos. Esto está a cargo de un interruptor de corriente instalado en el circuito primario, acoplado directamente al engranaje regulador de la máquina

La esencia del proceso, consiste en que luego de efectuada la soldadura propiamente dicha, deja que los electrodos de rodillos continúen bajo presión, aunque se haya interrumpido la corriente, hasta que el punto soldado se haya solidificado.

En seguida, continúa el movimiento de los rodillos, sin corriente, hasta el siguiente punto que se desea soldar, efectuando la próxima soldadura, después de volverse a conectar la corriente. Por regla general, el electrodo superior es accionado automáticamente y el inferior es libre, accionado por fricción (rodillo arrastrado). En máquinas grandes este rodillo es accionado mecánicamente. Cuando se trata de soldaduras de metales ligeros, es necesario que también sea accionado el rodillo inferior, porque el rozamiento por sí solo, no bastaría para el arrastre rápido y contínuo y se producirían quemaduras en las chapas. Cuando son accionados, los dos rodillos tienen la misma velocidad.

#### *MANTENIMIENTO*

Deben revisarse periódicamente los contactos, uniones, terminales y mangueras de refrigeración. Cuando las superficies de los rodillos estén desgastadas o aplastadas, se procurará rehacer su forma primitiva a golpes de martillo. Este martillado aumenta la dureza del cobre y garantiza una mayor resistencia al desgaste. Luego en el torno se tornearán para lograr un disco circular perfecto.

#### *PRECAUCIONES*

- 1) *PRESTE CONSTANTE ATENCION A QUE ESTEN AISLADOS TODOS LOS CABLES Y SUS RESPECTIVOS EMPALMES.*
- 2) *REVISE LOS BORNES DE PUESTA A TIERRA Y VERIFIQUE QUE SE HALLLEN FIRMEMENTE APRETADOS.*

Son máquinas empleadas para pulir, esmerilar o rebabar piezas metálicas, con las que un operario puede hacer la operación en sitio, sin cargar con el peso del motor eléctrico. El útil está conectado mecánicamente al motor por medio de un eje flexible, lo que da libertad para llegar a variedad de posiciones.

Existen varios tipos y modelos. Los más comunes son de pedestal y colgante.

#### TIPO PEDESTAL

Están apoyados sobre una base de hierro fundido (figura 1), con ruedas para el traslado, que soporta una horquilla de acero en la que va montado el motor eléctrico. La horquilla puede girar alrededor del eje vertical.

El motor eléctrico, por medio de un juego de poleas con correa en V, se conecta a un eje flexible de acero, con cubierta de neoprene, montado sobre rodamientos de bolillas, el cual hace girar el útil abrasivo o de pulir.

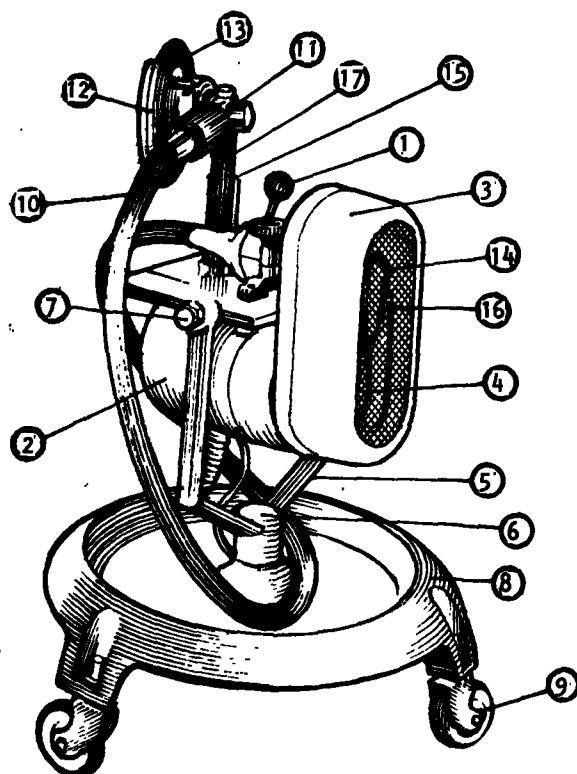


Fig. 1

#### NOMENCLATURA

- |  |  |
|--|--|
| 1 Llave interruptora                                   | 9 Ruedas giratorias                            |
| 2 Motor eléctrico                                      | 10 Eje flexible de trabajo                     |
| 3 Carcasa de chapa para protección de polea            | 11 Mango de sujeción izquierdo de parte manual |
| 4 Polea inferior                                       | 12 Protector de discos                         |
| 5 Horquilla de sostén del motor                        | 13 Disco                                       |
| 6 Perno inferior de la horquilla contra la base        | 14 Polea superior de mando                     |
| 7 Perno superior de la horquilla contra base del motor | 15 Brazo de apoyo del eje flexible             |
| 8 Base de apoyo del equipo                             | 16 Correas en V                                |
|  | 17 Mango de sujeción derecho de parte manual   |

### FUNCIONAMIENTO

El eje flexible, en su extremo libre, tiene un cabezal con un eje porta disco al que se puede conectar una rueda abrasiva o un disco pulidor.

La transmisión con poleas, en razón de que el eje flexible está montado sobre la polea menor, hace que este gire más rápido que el eje del motor eléctrico (unido a la polea mayor).

Estas máquinas vienen frecuentemente equipadas con un motor de 2 HP, 220/380 Volt., 50 ciclos, 2800 RPM. El eje giratorio llega hasta 7000 RPM.

La rosca para la fijación de los discos es izquierda.

### TIPO COLGANTE

Es esencialmente igual al anterior salvo que, en lugar de estar montado sobre un pedestal desplazable, está montado sobre un soporte que permite colgarlo de algún punto fijo, próximo al lugar de trabajo (figura 2).

### NOMENCLATURA

- 1 Soporte
- 2 Correas en V
- 3 Motor 2 HP
- 4 Llave interruptora
- 5 Polea de eje flexible
- 6 Polea de motor
- 7 Eje flexible
- 8 Tornillo de posición
- 9 Mango de sujeción
- 10 Disco de pulir

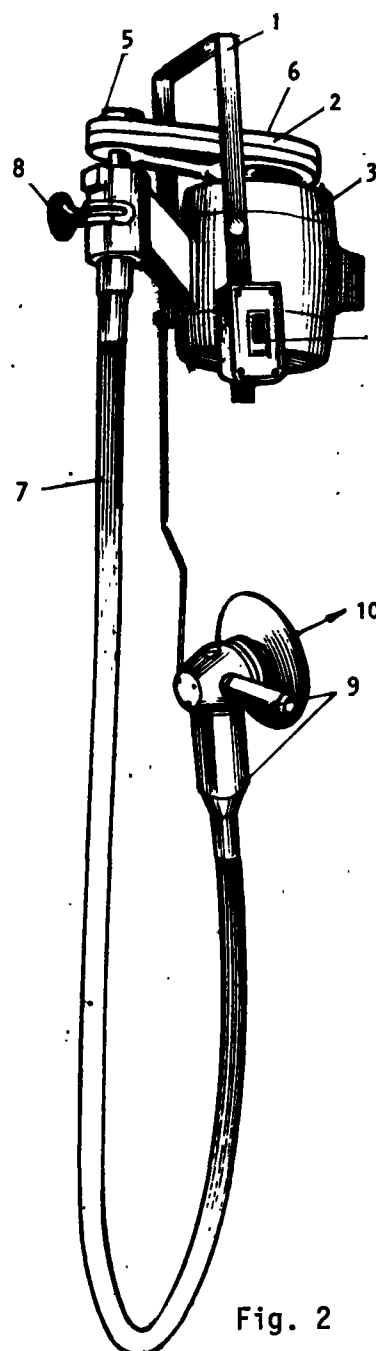


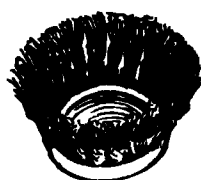
Fig. 2

Las características mecánicas y eléctricas de este tipo son las mismas del anterior.

El funcionamiento, las condiciones de uso y los accesorios utilizables son los mismos.

*ACCESORIOS PARA AMBOS TIPOS DE MÁQUINA*

Los accesorios para pulido son:



Cepillo de acero forma de copa de 130 mm Ø

Fig. 3

Cepillo de acero circular de 150 mm Ø

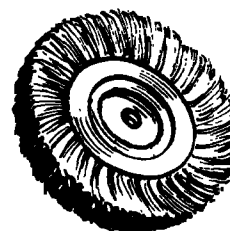
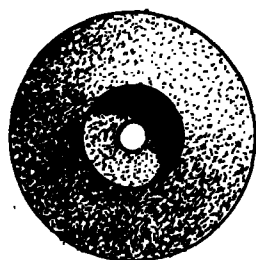


Fig. 4



Disco de fieltro duro de 175 mm Ø

Fig. 5

Disco con cuero de cordero para  
lustrado

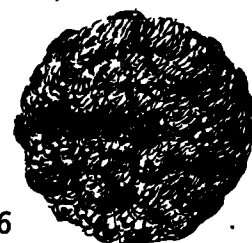
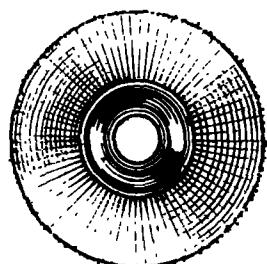


Fig. 6



Cepillo circular doble de acero

Fig. 7

Disco de fieltro blando

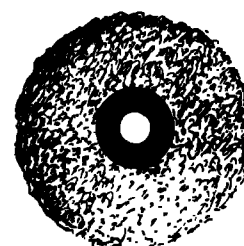


Fig. 8

Distintas clases de abrasivos líquidos.

### PRECAUCIONES

- 1) *ANTES DE PONERLA EN FUNCIONAMIENTO, COLOQUE LAS DEFENSAS DE LOS DISCOS (figura 9).*
- 2) *AJUSTE LOS DISCOS Y VERIFIQUE QUE ESTÉN EN BUENAS CONDICIONES DE USO Y SIN FISURAS.*

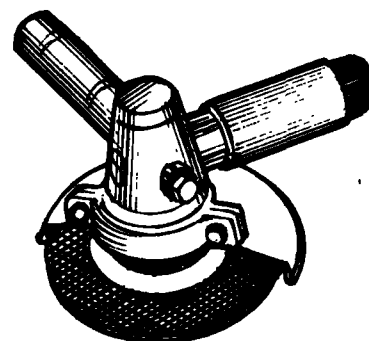


Fig. 9

### OBSERVACIONES

- 1) No usar discos de mayor diámetro del que admite la máquina.
- 2) Lubricar las partes móviles y los rodamientos.

### SEGURIDAD

- 1) Use antiparras y guantes de trabajo.
- 2) No trabaje donde haya materiales inflamables.



Están constituidas por órganos articulados, con los que se obtienen dobleces hasta determinado ángulo, en forma precisa y rápida. El plegado se ejecuta en frío con chapas ferrosas y no ferrosas. Se usan para doblar, curvar, engrampar y arrollar chapas ferrosas y no ferrosas desde 1 mm a 12,7 mm de espesor, según el tipo o importancia de las máquinas.

Están constituidas por una base robusta, un cabezal móvil, una mandíbula inferior y otra superior. Pueden ser manuales o eléctricas.

Se construyen en acero fundido a excepción de las cuchillas, engranajes y ejes que son de acero.

### CARACTERÍSTICAS DE LAS PLEGADORAS

*Plegadora manual:* Tiene aproximadamente un largo útil de hasta 1.600 mm, altura 1.100 mm y su peso es de aproximadamente 800 kilos (Fig. 1).

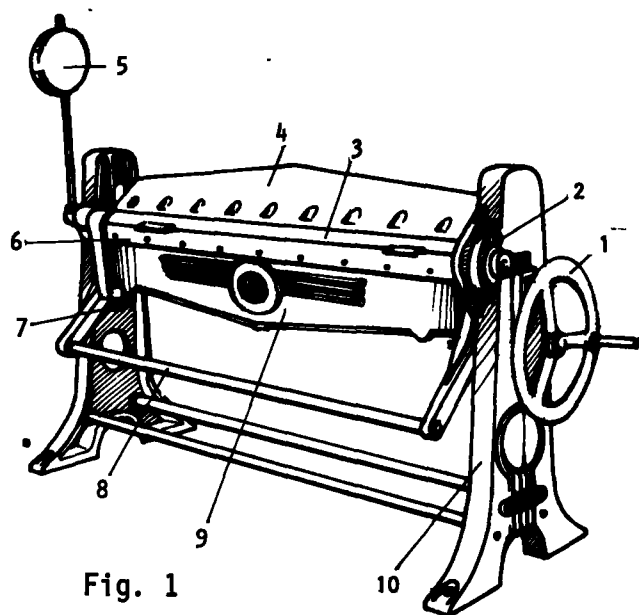


Fig. 1

### NOMENCLATURA

- 1 Volante de cierre
- 2 Tope graduable
- 3 Cuchilla superior
- 4 Mandíbula superior
- 5 Contrapeso
- 6 Cuchilla inferior
- 7 Tornillo de desplazamiento de la cortina delantal
- 8 Soporte de giro de la cortina delantal
- 9 Cortina delantal
- 10 Soportes laterales

### FUNCIONAMIENTO

- 1) Según el sentido de giro del volante de cierre, se levanta o baja la mandíbula superior.
- 2) La selección de los ángulos requeridos se hace a través del tope graduable.
- 3) Al levantar el soporte de giro de la cortina delantal, se obtiene el doblez deseado.
- 4) Girando nuevamente el volante de cierre, se levanta la mandíbula superior y se puede retirar la chapa doblada.

*Sección vertical de una plegadora manual (Fig. 2).*

**NOMENCLATURA:**

- 1 Mandíbula superior
- 2 Cuchilla superior
- 3 Cuchilla inferior
- 4 Cortina delantal
- 5 Mesa

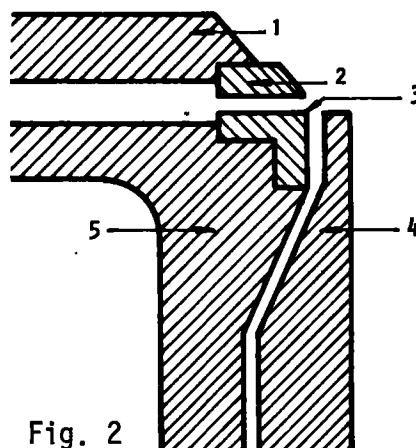


Fig. 2

*Plegadora de mandíbula seccionada*

Su largo útil usual, desde 200 hasta 2.000 mm. Altura 1.500 mm.

Su peso es de 3.000 kilos aproximadamente (Fig. 3).

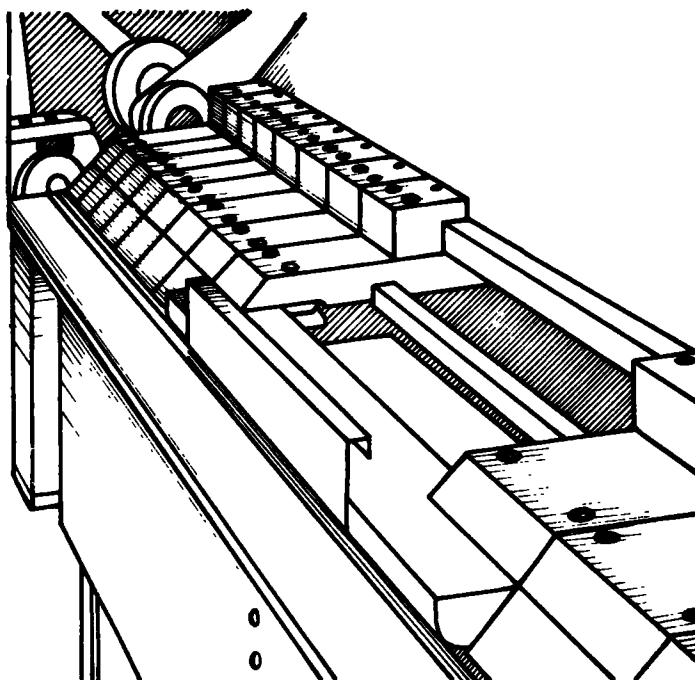


Fig. 3

Es usada para plegar cuerpos de forma combinada.

*Plegadora de motor para chapa gruesa*

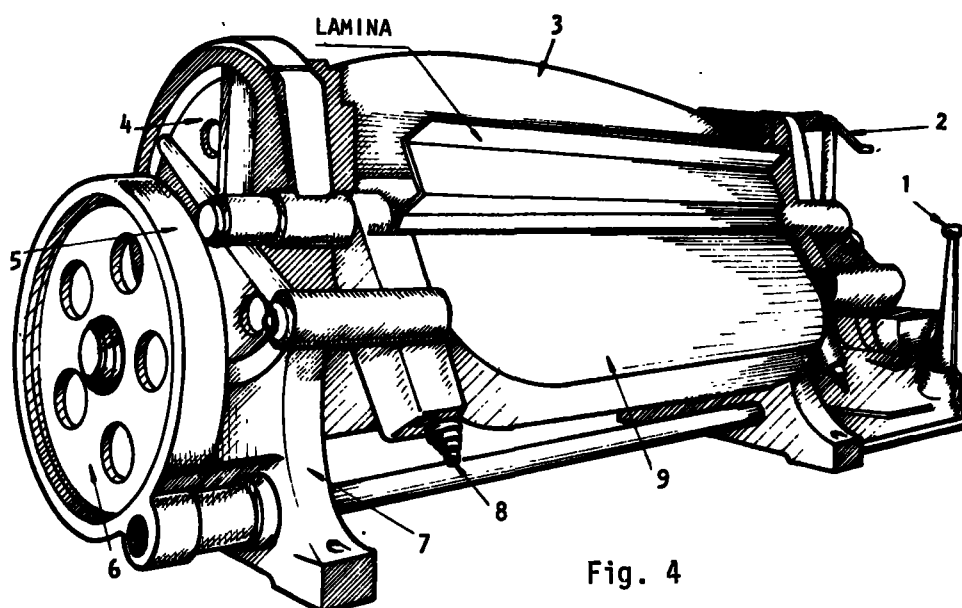


Fig. 4

**NOMENCLATURA**

- 1 Pulsador eléctrico
- 2 Palanca para accionar la mandíbula superior
- 3 Mandíbula superior
- 4 Volante de giro para el curvado
- 5 Protector
- 6 Volante dentado
- 7 Soportes laterales de la mesa
- 8 Tornillo regulador de la cortina delantal
- 9 Cortina delantal

**ACCESORIOS PARA TODAS LAS PLEGADORAS**

Las máquinas de plegar están dotadas de los siguientes accesorios:

- Cuchilla triangular de 45°.
- Cuchilla redonda para la mandíbula superior.
- Cuchilla plana y cuchilla angular para la cortina de plegado.



*Accesorios para la plegadora de mandíbula seccionada*

Cuenta con accesorios especiales para plegar cuerpos de forma combinada, en los cuales se usan una serie de cuchillas de anchos y formas diferentes, acopladas a la mandíbula superior por medio de tornillos.

*SON CONDICIONES PARA TODOS LOS TIPOS DE MÁQUINAS*

Las articulaciones ajustadas.

Sus cuchillas sin rebabas, las correas en buen estado y las partes deslizantes lubricadas.

Si la máquina es eléctrica, verificar el buen estado del motor y el de los controles y las conexiones eléctricas.

Se aconseja no doblar más de 2 mm de espesor en la plegadora manual y hasta 12,7 mm en la plegadora eléctrica de mandíbula seccionada.

**OBSERVACIONES**

Para doblar chapas de espesor grueso y de poco ancho, colóquelas al centro de las cuchillas dobladoras.

Haga rectificar los bordes de las cuchillas dobladoras cuando se desalineen.

Por medio de mecanismos manuales o mecánicos, permiten curvar tubos de distintos diámetros y secciones.

Pueden ser mecánicas o hidráulicas.

Usan accesorios como estampas y rodillos intercambiables.

Las estampas varían de forma de acuerdo al radio a obtener (Fig. 1) y los rodillos de acuerdo al diámetro de la curva a obtener y al del tubo a curvar. (Fig. 2).

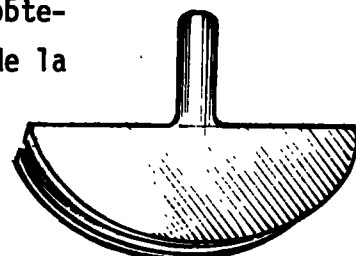


Fig. 1

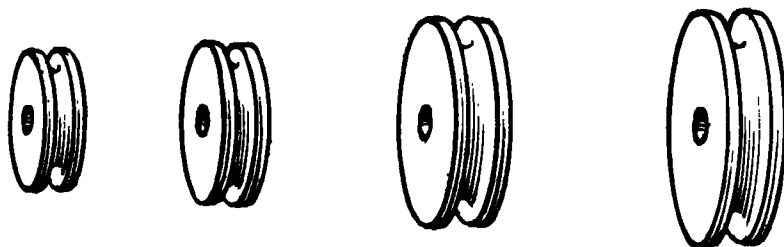


Fig. 2

#### OBSERVACIONES

Debe seleccionarse la estampa y el rodillo, cuidando que el espacio libre que se forma entre ambos tenga un diámetro igual al del tubo a curvar. Las partes de curvado y los mecanismos móviles es conveniente sean previamente lubricados.

No curvar tubos de diámetros mayores al de la capacidad de la máquina.

#### DOBLADORAS MECÁNICAS (Fig. 3).

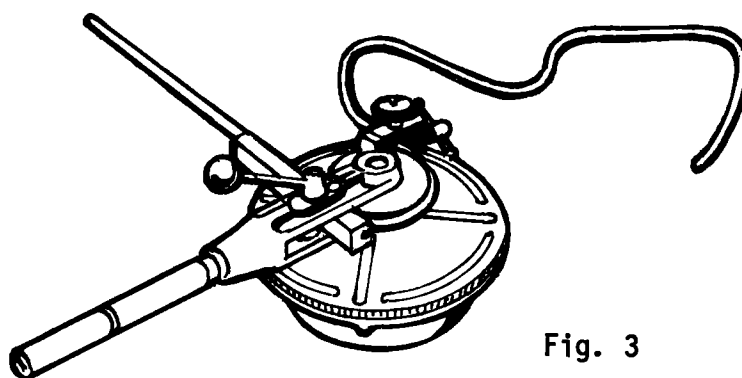


Fig. 3

Están constituidas por una estampa anclada, un brazo móvil que porta el rodillo de arrastre intercambiable, siendo estos dos elementos fabricados en acero con tratamiento de temple. Al pivotar en el eje de la estampa el brazo móvil, se produce un movimiento circular que hace que el tubo tome la curvatura deseada. Están concebidas para doblar tubos de paredes finas, y para diámetros de curvas entre 6 y 50 mm.

### DOBLADORAS HIDRÁULICAS (Fig. 4).

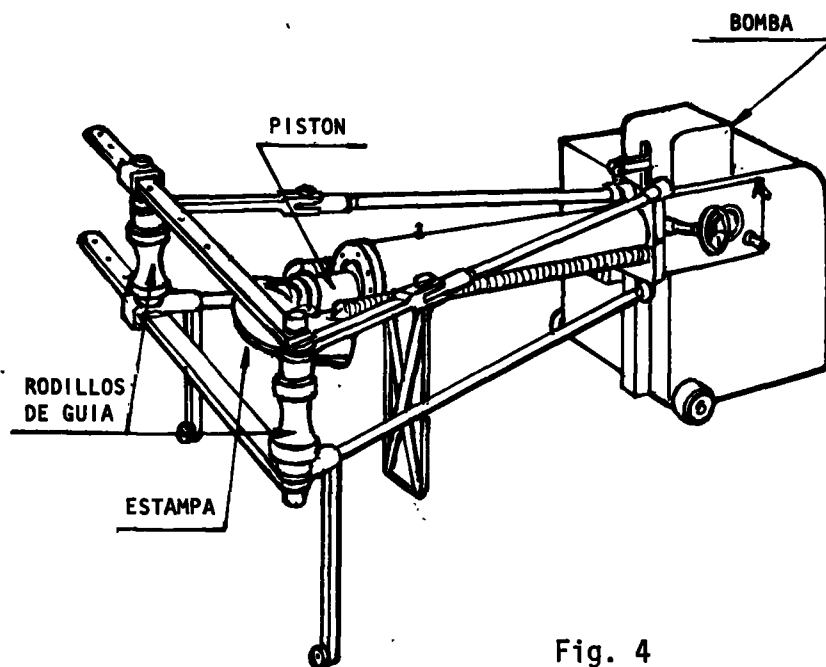


Fig. 4

Están constituidas por un cuerpo donde se encuentra ubicada la bomba que comanda el sistema hidráulico, un pistón de empuje que porta la estampa y una estructura en cuyos extremos se encuentran los rodillos que sirven de apoyo al caño y también como base de apoyo.

Son utilizadas para curvar tubos de paredes gruesas, de 25,4 mm de diámetro en adelante.

Una vez montada la estampa y los rodillos correspondientes, al poner en acción el sistema hidráulico, se desplaza el pistón sobre el tubo doblándolo hasta el radio deseado.

#### OBSERVACIONES

Se debe controlar periódicamente el nivel de aceite del depósito de la bomba y mantener siempre limpio y lubricado el émbolo y las partes móviles.

Se utilizan para rellenar tubos, a fin de evitar que se aplasten durante la operación de curvado. Los rellenos son generalmente de acero, arena o resina. El relleno de acero está usualmente formado por resortes o cadenas de bolas.

Las arenas son consideradas rellenos granulados, y a la resina colofónica se la considera del tipo pastoso, ya que es usada luego de calentada a temperatura suficiente como para que adquiera consistencia de pasta.

Los tubos de paredes finas como latón, aluminio, cobre y bronce se rellenan con resina líquida porque ese material permite un relleno homogéneo, sin necesidad

de tener que golpear el tubo. (Fig. 1).

Los tubos de hierro con paredes gruesas, pueden ser llenados con arena, ya que es barata y no hay inconveniente en golpearlos para que la arena los rellene adecuadamente, (figura 2). Los tubos de acero de pared delgada de hasta 15 mm de diámetro, se rellenan con resortes de acero o cadenas de bolas (figuras 3 y 4).

Los granulados de arena deben mantenerse secos, para evitar la formación de vapores que pueden hacer saltar los tapones que se colocan en los extremos o pueden llegar a rajar los tubos. Los resortes y cadenas de bolas deben tener un diámetro exterior igual al diámetro interior del tubo a curvar. Para introducirlo, el resorte se hace rotar y por ello su diámetro se reduce, con lo cual entra con facilidad. Para extraerlo se procede de la misma manera. Los rellenos de acero se impregnan de aceite para evitar su oxidación. Los rellenos granulados y pastosos deben almacenarse en lugares secos. Antes de utilizar la arena es aconsejable tamizarla, para separar los cuerpos extraños que pudieran estar presentes.

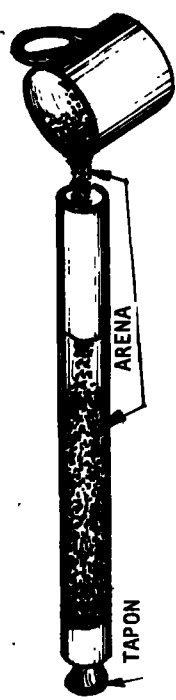


Fig. 2

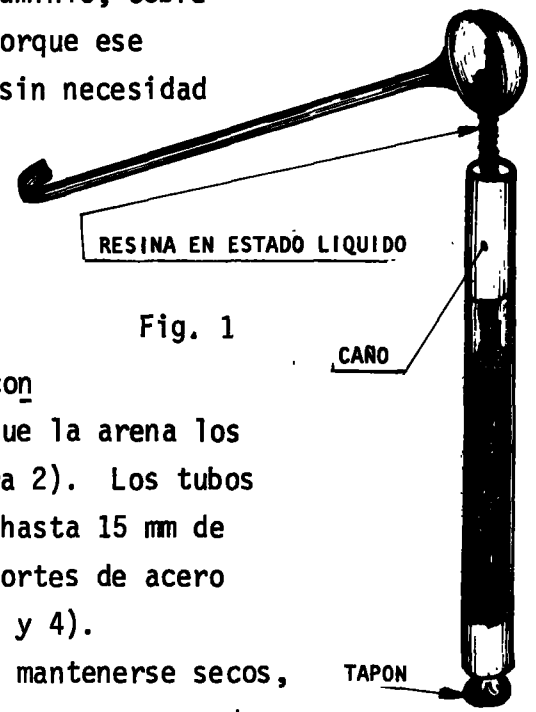


Fig. 1

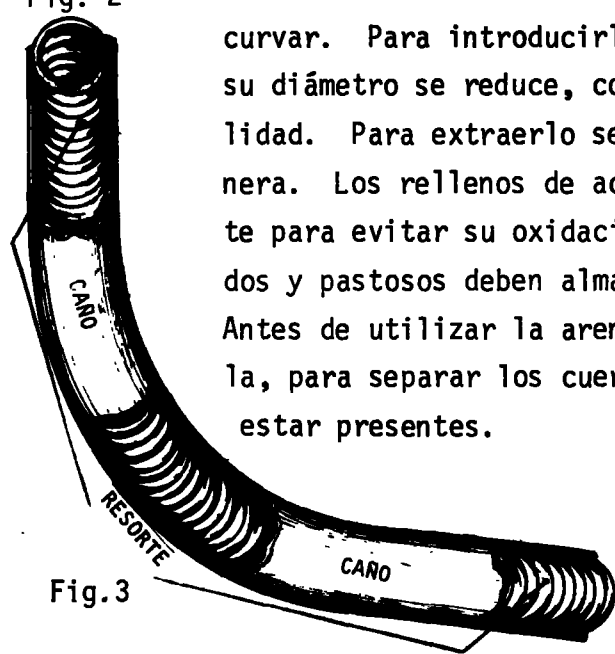


Fig. 3

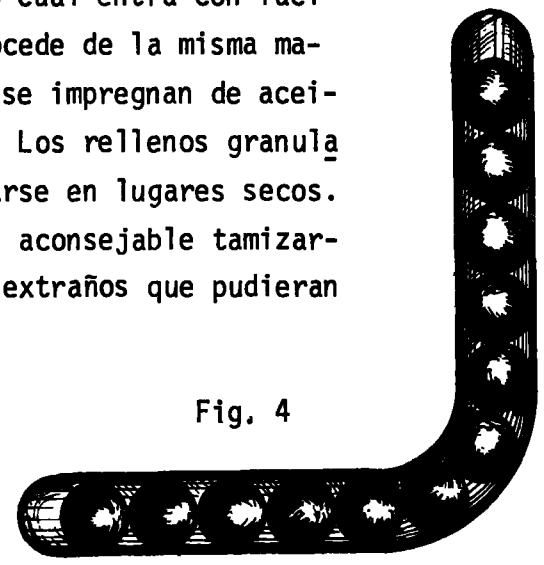
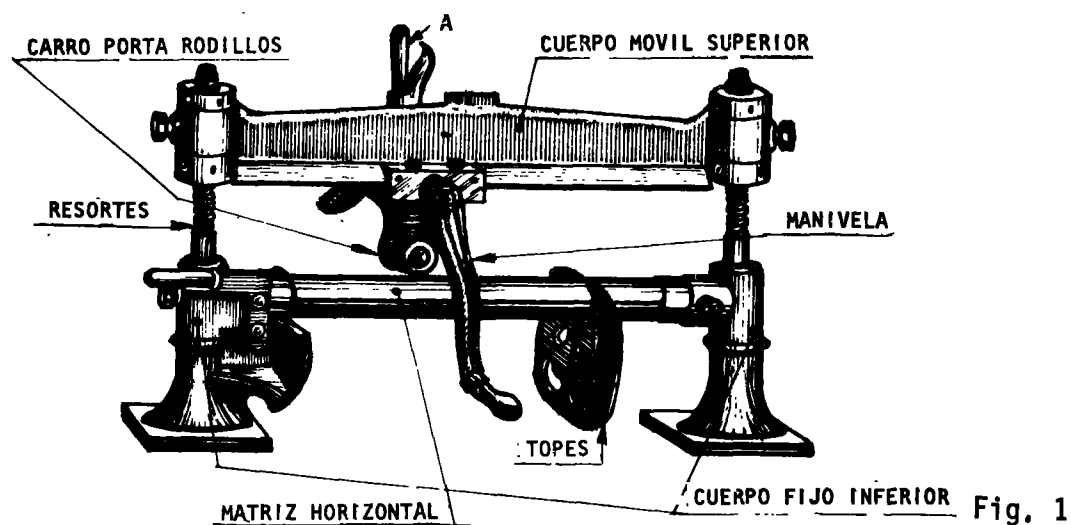


Fig. 4

Consta de un eje matriz y un carro grafador, con el que se fija la unión de los caños circulares de chapa y se logra el cierre de las pestañas. Está constituida por un cuerpo fijo inferior, con una matriz horizontal de acero al carbono y un cuerpo móvil superior con un carro grafador con rodillo intercambiable de acero al carbono, una manivela de accionamiento, una palanca para accionar el cuerpo móvil con cremallera y dos resortes de suspensión (Fig. 1).



La base o cuerpo inferior está construida de fundición gris, la matriz horizontal de acero al carbono, el cuerpo superior móvil de fundición gris, las guías del carro grafador son de acero al carbono junto con los rodillos grafadores, los resortes de suspensión son de acero al carbono SAE 1066, con un temple adecuado para su tensión.

Permite grafar únicamente cuerpos cilíndricos de chapa cuyo espesor máximo sea de 1,5 mm. Su longitud útil es de 1.000 mm aproximadamente. Una vez introducido el cilindro a grafar sobre la matriz horizontal, se baja el cuerpo móvil accionando la palanca que permite guardar, por medio de una cremallera, la altura necesaria del rodillo superior (Fig. 2).

Por medio de la manivela, se desplaza el carro en forma longitudinal de uno al otro extremo de la matriz ejecutando el cierre de la pestaña.

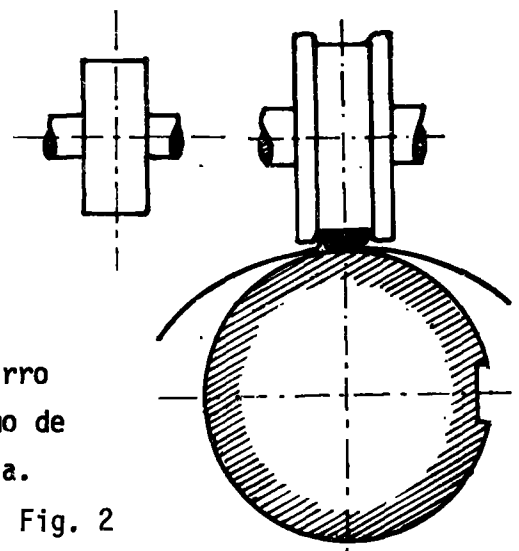


Fig. 2

#### MANTENIMIENTO

Las partes móviles de trabajo: matriz horizontal, cremallera, guías del carro grafador y demás partes deslizables, lubricadas.



Son herramientas que se emplean para abrir orificios, haciéndolas atravesar la chapa a golpes de martillo.

Son utilizados en trabajos en chapas y perfiles finos, ferrosos y no ferrosos.

Según la forma en el extremo cortante, se clasifican en: ovalados, cuadrados, redondos y triangulares.

Están contruidos en una barra de acero al carbono, y constan de un cuerpo moleteado, una cabeza cónica para la percusión y una punta con un filo cortante ligeramente cónica hacia el cuerpo, cuyo extremo o zona de trabajo ha sido templada. (Fig. 1).

Su longitud varía entre los 100 y 150 mm y su diámetro de 3 a 10 mm; las puntas de corte pueden ser redondas, cuadradas, triangulares u ovaladas. (Fig.2).

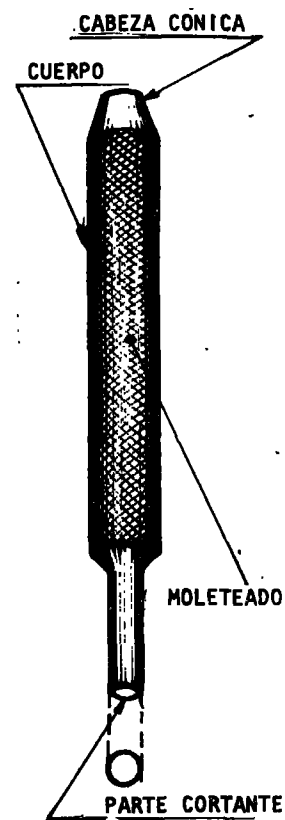


Fig. 1

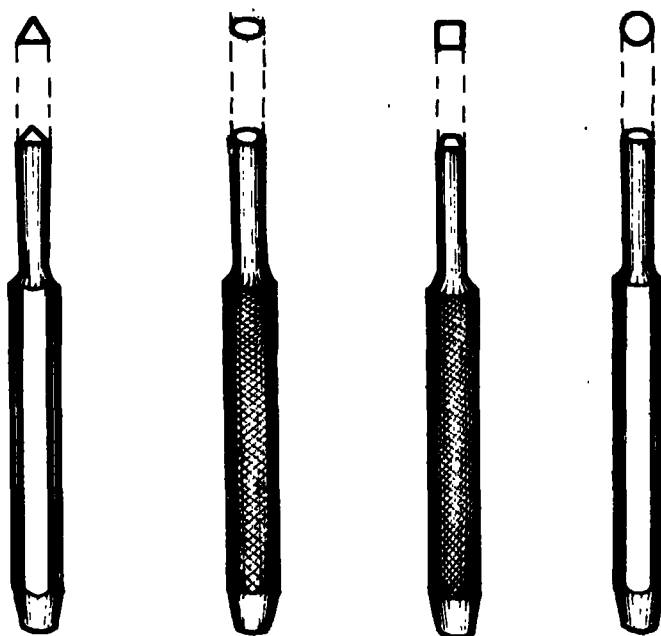


Fig. 2

Las puntas se deben encontrar bien afiladas y concéntricas, para permitir un orificio perfecto y sin rebabas.

#### MANTENIMIENTO

Rebabar las salientes en la parte de la cabeza, originados por los golpes de martillo. Proteger los filos cortantes, para que no se deterioren.

#### PRECAUCIÓN

LOS EXTREMOS AFILADOS PUEDEN PRODUCIR LESIONES.



Se utilizan para quitar la capa de incrustaciones de óxido o empañaduras de piezas metálicas a soldar, con el objeto de obtener una superficie químicamente limpia, en las partes donde se aplicará la soldadura. Se usan el ácido muriático y el agua de soldar.

### ÁCIDO MURIÁTICO

Es el nombre comercial con que se designa a la solución de ácido clorhídrico en agua.

Es un líquido de color amarillo parduzco, el cual se debe a la presencia de impurezas de cloruro de hierro, siempre presente en la calidad comercial.

El gas clorhídrico se evapora de la solución y produce una ligera niebla en presencia del aire. Al aumentar la temperatura de la solución aumenta la tendencia a formar vapores de gas clorhídrico.

TABLA DE DENSIDADES DEL ÁCIDO MURIÁTICO

Peso específico (Kgr/dm <sup>3</sup> )	Concentración (%)
1,0491	10
1,0784	15,84
1,1014	20,29
1,1271	25,18
1,1490	29,35
1,1696	33,39
1,1901	37,23
1,2002	39,15

La solución más comúnmente empleada es la de peso específico 1,19 Kg/dm<sup>3</sup> y corresponde a 37.23 % de ácido clorhídrico puro: el resto es agua.

El ácido muriático se utiliza en la preparación para la soldadura de piezas de cinc y de hierro galvanizado. Es aconsejable guardarlo en recipientes de vidrio, de color oscuro, y mantenerlo tapados.



## PRECAUCIONES

- 1) USE ANTIPARRAS PARA MANEJAR EL ÁCIDO MURIÁTICO. LAS SALPICADURAS EN LOS OJOS PUEDEN OCASIONAR LESIONES SERIAS. EN CASO DE ACCIDENTE SE DEBE LAVAR EL OJO AFECTADO, INMEDIATAMENTE, CON AGUA ABUNDANTE. DAR LUEGO INTERVENCIÓN AL MÉDICO.
- 2) USE GUANTES DE GOMA PARA MANIPULAR EL ÁCIDO. SU CONTACTO CON LA PIEL PRODUCE QUEMADURAS. EN CASO DE SALPICADURAS, LÁVESE LA PIEL, EN LA ZONA AFECTADA, CON ABUNDANTE AGUA.
- 3) EVITE LA INHALACIÓN DE LOS VAPORES DE ÁCIDO MURIÁTICO. SON CORROSIVOS DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS.
- 4) IDENTIFIQUE CLARAMENTE LOS RECIPIENTES QUE CONTIENEN EL ÁCIDO Y PÓNGALES SEÑALES DE PELIGRO A FIN DE EVITAR QUE PUEDA SER INGERIDO POR ERROR. ES CORROSIVO Y VENENOSO.

## OBSERVACIÓN

Evite la producción de gas clorhídrico cerca de máquinas o aparatos delicados: es un gas muy corrosivo.

## VOCABULARIO TÉCNICO

ÁCIDO MURIÁTICO - Ácido clorhídrico.

ÁCIDO DE SOLDAR - Cloruro de cinc - Sal fumante.



Son aleaciones de metales con los que se obtiene una soldadura cuyo punto de fusión es inferior a 250°C. A este tipo de soldadura se la conoce como "blanda".

Se utilizan para unir metales puros tales como cinc, plomo y cobre; aleaciones como latones y bronces; o chapas de acero estañado, emplomado o zincado (galvanizado).

La mayoría están compuestas por Estaño aleado con Plomo y, en algunos casos, contienen además Bismuto.

De acuerdo al tipo de aleación tienen distinto punto de fusión, tal como se especifica a continuación

TABLA CON PUNTOS DE FUSIÓN DE ALEACIONES  
PARA SOLDADURA BLANDA

Estaño %	Plomo %	Bismuto %	Punto de fusión
60	40	-	180°C
50	50	-	190°C
40	60	-	206°C
30	70	-	220°C
45	45	10	160°C
42,5	42,5	15	155°C
40	40	20	145°C

#### CARACTERÍSTICAS

El material de aporte para las soldaduras blandas puede adquirirse en forma de barras, varillas, alambres, granos, etc.

Las soldaduras de Estaño están normalizadas. Ejemplo L Sn 36, Normas IRAM. Esta nomenclatura indica la aleación para soldadura con 50% de Estaño y 50% de Plomo.

L = Soldadura de Estaño

Sn = Símbolo químico del Estaño

#### OBSERVACIONES

Las aleaciones que contienen Bismuto producen frecuentemente soldaduras quebradizas.

Facilitará la operación que las partes a unir estén limpias y pulidas.

Esta máquina realiza el curvado de perfiles, barras y tubos redondos, mientras pasan, forzados, arrastrados por rodillos.

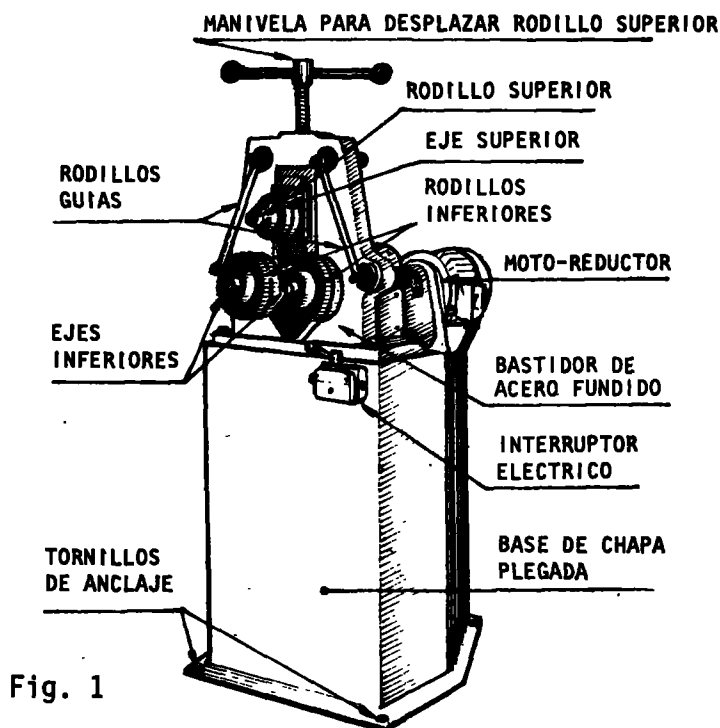


Fig. 1

### CONSTITUCIÓN

Una base, construida con perfiles y chapa plegada, sólidamente anclada a un bloque de fundación, soporta en la parte superior un bastidor de acero fundido (figura 1). En este bastidor se alojan dos ejes inferiores, paralelos, que están arrastrados por un motor eléctrico con reductor de velocidad, por medio de engranajes que hacen que los dos ejes giren lentamente, con la misma velocidad. En el extremo saliente estos ejes llevan los rodillos inferiores, con la forma de la barra a curvar.

Encima de ellos y equidistante de ambos, está colocado el eje superior, con el rodillo superior. Este eje superior, que no está motorizado y gira libremente, puede desplazarse, por medio de una manivela, acercándolo o alejándolo de los ejes inferiores.

Los ejes, engranajes y rodillos son de acero cromo-niquel, con adecuado tratamiento térmico. Los bujes que soportan los ejes son de bronce antifricción.



Fig. 2

### FUNCIONAMIENTO

Colocando la barra o perfil a curvar apoyada en los rodillos inferiores, se hace descender el rodillo superior hasta producir una flecha en la barra. Se pone en funcionamiento la máquina, accionando el interruptor eléctrico,

y los rodillos inferiores arrastran la barra, produciendo una deformación uniforme. A medida que desciende el eje superior aumenta la curvatura de la barra, de modo que, en varias pasadas, se obtiene la curva deseada.

#### ACCESORIOS

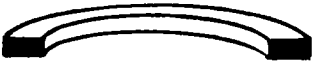








Se debe disponer de una serie de rodillos (tres por juego) adaptados a las diferentes formas y tamaños de las barras a curvar (figura 2).

#### USO

Engrasar las partes móviles antes de su uso. Verificar su buen funcionamiento. Rodillos libres de rebabas.

Respetar los espesores máximos, indicados para cada máquina.

#### PRESTACIONES MÁXIMAS

Perfiles	Dimensiones	Ø Int. Min.
	mm 40 x 8	500
	mm 60 x 12	250
	mm 22	400
	mm 25	300
	mm 25 x 6	1000
	mm 50 x 2	1500
	mm 40 x 32	600
	mm 40 x 5	450
	mm 40 x 5	450

Se hace arrollando bordes de chapas sobre alambres acerados. Permite dar rigidez a los bordes y evitar que se corten o desgarran los filos y las pestañas. También son usados para unir chapas finas. El rebordeado está constituido por un alambre acerado y la pestaña correspondiente.

Existen dos tipos de rebordeados: rectos y curvos.  
*rectos* (figura 1) y *curvos* (figura 2).

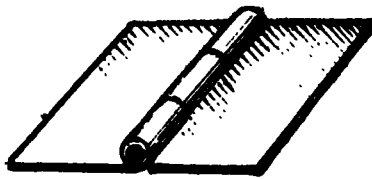


Fig. 1

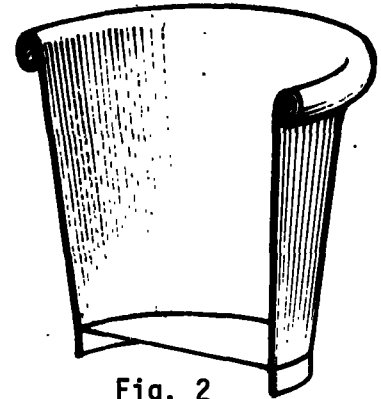


Fig. 2

Los refuerzos o bordes pueden variar según el diámetro del alambre en proporciones considerables.

A continuación se detalla una tabla comparativa:

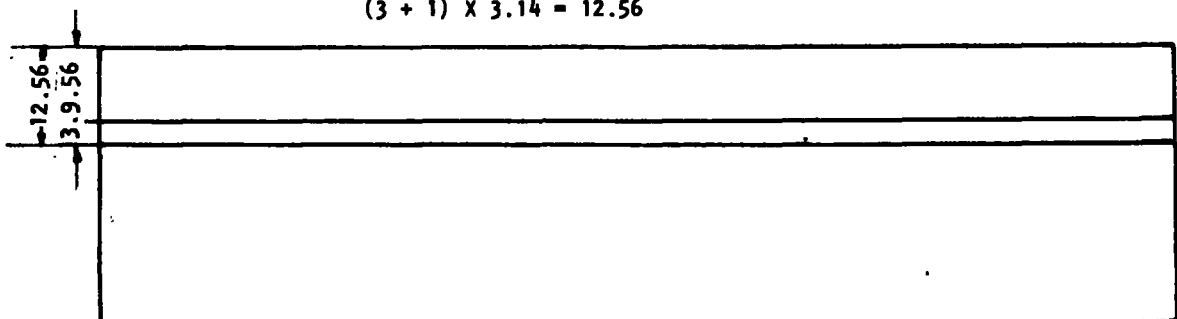
ESPEJOR CHAPA	Ø ALAMBRE
0,4 mm	0,8 a 8 mm
0,8 mm	2 a 14 mm
1 mm	3 a 16 mm
1,5 mm	4 a 20 mm

**CALCULO:** Para el rebordeado o refuerzo con alambre, la longitud de las pestañas se consigue multiplicando el Ø del alambre más el espesor de la chapa por Pi (3,14).

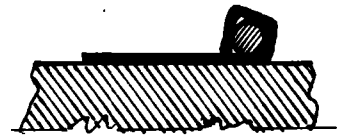
Ejemplo: Para chapa de 1 mm y alambre de 3 mm de Ø' (Fig. 3).

Fig. 3

<u>ALAMBRE</u>	<u>CHAPA</u>
$(\text{Ø} + \text{Espes.}) \times \pi$ $(3 + 1) \times 3.14 = 12.56$	



Deben respetarse las medidas de cálculo, para evitar que la pestaña sea larga, en cuyo caso el alambre, no queda adecuadamente arrollado (Fig. 4).



**Fig. 4**

**OBSERVACIONES**

- 1) El rebordeado se debe realizar sobre alambres duros, por ser más rígidos y resistentes que el alambre común.
- 2) Al golpear con el martillo tener cuidado para no aplastar y alargar las pestañas.