

421.771.75:
331
8103
1974

Soldador por arco eléctrico

CIUO: 8-72.20

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 Soldador por arco eléctrico
Primera edición: 1971
Reimpresión: 1977

Hecho el depósito legal n° 110.562/77

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.



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

INTRODUCCIÓN

Esta Colección Básica Cinterfor -CBC- para *Soldador por arco eléctrico*, forma parte de un conjunto de CBC denominado de *Mecánica General*.

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

Estas colecciones están destinadas a la preparación de material de instrucción para la parte práctica de los cursos, tanto de formación profesional como de educación técnica.

Tienen además validez regional, al ser coordinadas por CINTERFOR y producidas por grupos de trabajo multinacionales de especialistas de los países latinoamericanos.

En la presente CBC dado que es una reimpresión, no se incluye el Documento Normativo.
Por lo tanto se omiten las páginas 3 a la 96.

DESCRIPCION DE LA CBC

Campo de aplicación de la CBC para Soldador por arco eléctrico

Las hojas de operación y de información tecnológica contenidas en la presente CBC para Soldador por arco eléctrico, son aplicables a la preparación de material didáctico para enseñar las prácticas de las siguientes ocupaciones:

8-72.20 SOLDADOR POR ARCO ELÉCTRICO, A MANO

Suelda piezas de metal por medio de un aparato de mano que produce calor por medio de un arco eléctrico:

coloca en posición las piezas que ha de soldar; prepara las partes por donde se van a soldar las piezas; elige el electrodo y lo fija en el portador; junta el hilo del aparato con la pieza que se va a soldar; conecta la corriente; mantiene el electrodo a poca distancia de la pieza para formar un arco eléctrico; desliza el electrodo a lo largo de la juntura para ir depositando el metal y soldar las partes mientras regula el paso de la corriente según la cantidad de metal fundido que convenga depositar; limpia y pule las piezas soldadas.

Puede soldar piezas metálicas bajo atmósferas de gas. Puede marcar las piezas antes de soldarlas y trabajar conforme a diseños y especificaciones.

También puede aplicarse en la instrucción de operarios polivalentes tales como el descrito a continuación:

8-72.10 SOLDADOR CON SOPLETE Y POR ARCO ELÉCTRICO, EN GENERAL

Suelda piezas de metal con una llama de oxiacetileno o de otro gas, y por medio de un arco eléctrico:

desempeña tareas similares a las que realizan el *soldador con soplete* (8-72.15) y el *soldador por arco eléctrico, a mano* (8-72.20).

Operaciones e informaciones tecnológicas

Esta CBC incluye las operaciones básicas que se ejecutan en las ocupaciones antes indicadas, sin embargo, al elaborar manuales para algunos cursos muy específicos podrán faltar operaciones, tales como el trabajo con máquinas de soldar, que no fueron incluidos en esta primera edición.

En estos casos se recomienda al redactar las hojas faltantes observar las normas de elaboración a fin de mantener unidad con el resto del material.

En cuanto a las informaciones tecnológicas, es imprescindible consultar los índices completos (VII - Índice general de temas tecnológicos para "Mecánica general", por Código) pues muchos de los temas son aplicables a más de una ocupación y por lo tanto pueden estar incluidos en otras CBC. Vale decir que, en general, las operaciones son específicas de una ocupación, mientras que la mayoría de las informaciones tecnológicas son comunes a varias ocupaciones integrantes de una familia, en este caso la de Mecánica general.

ÍNDICES

HOJAS DE OPERACIÓN

I - OPERACIONES ordenadas por número de REFERENCIA. Ocupación SOLDADOR
POR ARCO.

REFE- RENCIA	Nombre de la operación
01/SE	Encender y mantener el arco eléctrico
02/SE	Puntear
03/SE	Soldar a tope sin chaflán (Posición plana)
04/SE	Soldar a tope con chaflán (Posición plana)
05/SE	Soldar en ángulo (Posición plana)
06/SE	Soldar a tope sin chaflán (Posición vertical ascendente)
07/SE	Soldar a tope con chaflán (Posición vertical ascendente)
08/SE	Soldar en ángulo (Posición vertical ascendente)
09/SE	Soldar vertical descendente
10/SE	Soldar a tope sin chaflán (Posición horizontal)
11/SE	Soldar a tope con chaflán (Posición horizontal)
12/SE	Soldar en ángulo (Posición sobre-cabeza)
13/SE	Soldar a tope sin chaflán (Posición sobre-cabeza)
14/SE	Soldar a tope con chaflán (Posición sobre-cabeza)
15/SE	Preparar equipo para soldar bajo atmósfera de bióxido de carbono (CO ₂)
16/SE	Soldar a tope sin chaflán bajo atmósfera de bióxido de carbono (Posición plana)
17/SE	Soldar aluminio a tope sin chaflán bajo atmósfera inerte (Posición plana)

III - Tabla de correspondencia entre H0 y HIT directamente relacionadas.
 Distribución tentativa en unidades de instrucción.
 Ocupación: SOLDADOR POR ARCO. (cont.)

HOJAS DE OPERACIÓN -H0-		HOJAS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA -HIT-	
Ref.	Nombre de la operación	Ref.	Título del tema
01/SE	Encender y mantener el arco eléctrico	205	Arco eléctrico
		206	Equipo de protección (Máscara)
		207	Equipo de protección (Vestimenta de cuero)
		208	Máquina de soldar (Transformador)
02/SE	Puntear	209	Electrodo (Generalidades)
		210	Accesorios para limpieza (Cepillo de acero y piqueta)
		007	Regla graduada
		013	Martillo y mazo
03/SE	Soldar a tope sin chaflán (Posición plana)	211	Porta-electrodo y conexión a masa
		002	Aceros al carbono (Nociones preliminares)
04/SE	Soldar a tope con chaflán (Posición plana)	212	Posiciones de soldar
		213	Electrodo (Movimientos)
05/SE	Soldar en ángulo (Posición plana)	214	Equipo de protección (Lentes de seguridad)
		215	Electrodo revestido (Tipos y aplicaciones)
		008	Instrumento de trazar (Regla-rayador-esquadra)
06/SE	Soldar a tope sin chaflán (Posición vertical ascendente)	216	Electrodo revestido (Especificaciones)
		217	Máquina de soldar (Generador)
		218	Soldadura (Intensidad y tensión)

III - Tabla de correspondencia entre HO y HIT directamente relacionadas.
 Distribución tentativa en unidades de instrucción.
 Ocupación: SOLDADOR POR ARCO.

HOJAS DE OPERACIÓN -HO-		HOJAS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA -HIT-	
Ref.	Nombre de la operación	Ref.	Título del tema
07/SE	Soldar a tope con chaflán (Posición vertical ascendente)	219	Procesos de soldadura (Soldadura manual con arco eléctrico)
		220	Juntas (Tipos)
		030	Esmeriladoras
08/SE	Soldar en ángulo (Posición vertical ascendente)	221	Soldadura (Calidades-características-recomendaciones)
09/SE	Soldar vertical descendente	222	Máquina de soldar (Rectificador)
10/SE	Soldar a tope sin chaflán (Posición horizontal)	223	Soldadura (Contracciones y dilataciones)
11/SE	Soldar a tope con chaflán (Posición horizontal)	---	-----
12/SE	Soldar en ángulo (Posición sobre cabeza)	224	Soldadura (Soplo magnético)
13/SE	Soldar a tope sin chaflán (Posición sobre cabeza)	---	-----
14/SE	Soldar a tope con chaflán (Posición sobre cabeza)	---	-----
15/SE	Preparar equipo para soldar bajo atmósfera de Bioxido de carbono (CO ₂)	225	Procesos de soldadura (Soldadura bajo atmósfera de gas)
		226	Equipo para soldar bajo atmósfera de bioxido de carbono
		012	Metales no ferrosos (Metales puros)
		066	Metales no ferrosos (Aleaciones)
16/SE	Soldar a tope sin chaflán bajo atmósfera de bioxido de carbono (Posición plana)	227	Gases utilizados en la soldadura (Argón-bioxido de carbono)
17/SE	Soldar aluminio a tope sin chaflán bajo atmósfera de gas inerte (Posición plana)	228	Equipo para soldar bajo atmósfera de gas inerte

HOJAS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA DE MECÁNICA GENERAL, A RELACIONAR
CON CUALQUIER HOJA DE OPERACIÓN A CRITERIO DEL PROGRAMADOR

Ref.HIT	TÍTULO
001	Limas
009	Granete
010	Compás de punta y de centrar
015	Accesorios para fijar piezas (Bridas y morsas en C)
028	Sierra manual
029	Cinzel y buril
045	Aleaciones de acero
058	Llaves de apretar
060	Destornillador
063	Elementos de fijación (Prensa de mano y alicata de presión)

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.)

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 (Rectificadoraplana 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 ₂)	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 OXIACETILÉNICO, 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 cilindadora 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

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

V - TEMAS TECNOLÓGICOS por número de REFERENCIA para SOLDADOR POR ARCO.
(Incluye código de temas) (cont.)

REFERENCIA	Título del tema tecnológico	Código de temas
001	Limas	3-4.31
002	Acero al carbono (Nociones preliminares)	1-2.2
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
012	Metales no ferrosos (Metales puros)	1-3.1
013	Martillo y mazo	5-1.02
015	Accesorios para fijar piezas (Bridas y morsas en C)	5-2.13
028	Sierra manual	3-4.37
029	Cíncel y buril	3-4.34
030	Esmeriladoras	3-4.21
045	Aleaciones de acero	1-2.6
058	Llaves de apretar	5-1.08
060	Destornillador	5-1.09
063	Elementos de fijación (Prensa de mano y Alicates de presión)	5-2.13(14)
066	Metales no ferrosos (Aleaciones)	1-3.2
205	Arco eléctrico	3-6.13
206	Equipo de protección (Máscara)	5-4.1
207	Equipo de protección (Vestimenta de cuero)	5-4.1
208	Máquina de soldar (Transformador)	3-6.11
209	Electrodo (Generalidades)	3-6.12

V - TEMAS TECNOLOGICOS por número de REFERENCIA para SOLDADOR POR ARCO.
(Incluye código de temas)

REFE- RENCIA	Título del tema tecnológico	Código de temas
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 (Calidades-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

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para SOLDADOR POR ARCO.
(Incluye referencia y código) (cont.)

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Referencia	Código de temas
Accesorios para fijar piezas	015	5-2.13
Accesorios para limpieza (Cepillo de acero - Piqueta)	210	5-1.10
Acero al carbono (Nociones preliminares)	002	1-2.2
Aleaciones de acero	045	1-2.6
Arco eléctrico	205	3-6.13
Cinzel y buril	029	3-4.34
Compás de punta y de centrar	010	5-1.05
Destornillador	060	5-1.09
Electrodo (Generalidades)	209	3-6.12
Electrodo (Movimientos)	213	3-6.12
Electrodo revestido (Especificaciones)	216	3-6.12
Electrodo revestido (Tipos y aplicaciones)	215	3-6.12
Elementos de fijación (Prensa de mano y Alicates de presión)	063	5-2.13(14)
Equipo de protección (Lentes de seguridad)	214	5-4.1
Equipo de protección (Máscara)	206	5-4.1
Equipo de protección (Vestimenta de cuero)	207	5-4.1
Equipo para soldar bajo atmósfera de bióxido de carbono	226	3-6.11
Equipo para soldar bajo atmósfera de gas inerte	228	3-6.11
Esmeriladoras	030	3-4.21
Gases utilizados en la soldadura (Argón-Bióxido de carbono)	227	3-6.12
Granete	009	5-1.03

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para SOLDADOR POR ARCO.
(Incluye referencia y código)

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Referencia	Código de temas
Instrumentos de trazar (Regla-Rayador-Escuadra)	008	5-1.04
Juntas (Tipos)	220	3-6.13
Limas	001	3-4.31
Llaves de apretar	058	5-1.08
Máquina de soldar (Generador)	217	3-6.11
Máquina de soldar (Rectificador)	222	3-6.11
Máquina de soldar (Transformador)	208	3-6.11
Martillo y mazo	013	5-1.02
Metales no ferrosos (Aleaciones)	066	1-3.2
Metales no ferrosos (Metales puros)	012	1-3.1
Porta-electrodo y conexión a masa	211	3-6.11
Posiciones de soldar	212	3-6.13
Procesos de soldadura (Soldadura bajo atmósfera de gas)	225	3-6.13
Procesos de soldadura (Soldadura manual con arco eléctrico)	219	3-6.13
Regla graduada	007	2-2.1
Sierra manual	028	3-4.37
Soldadura (Contracciones y dilataciones)	223	3-6.13
Soldadura (Cualidades-características-recomendaciones)	221	3-6.13
Soldadura (Intensidad y tensión)	218	3-6.13
Soldadura (Soplo magnético)	224	3-6.13

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.

1-4. 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 mármoles.
 - 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.
- 2-8. 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.
- 3-2.5 Extrusión.
- 3-2.6

3-3. Por ensamblado.

- 3-3.1 Con soldadura.
- 3-3.2 Con remaches.
- 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.

3-4. 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.
- 3-4.2 Por abrasión. Abrasivos. Muelas.
 - 3-4.21 Amoladoras.
 - 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.
- 3-4.4 Por desintegración.
- 3-5. Metalurgia de polvos.
 - 3-5.1 Sinterizados.
- 3-6. Procedimientos auxiliares.
 - 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.

3-7. 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. Órganos 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.

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 y punta de trazar)

5-1.05 Compases de punta y de pata y punta.

5-1.06 Gramil.

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 y prensas.

5-2.11 Morsas de banco de ajuste.

5-2.12 Morsas de herrero.

5-2.13 Morsas de mano.

5-2.14 Alicates.

5-2.2 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 y refrigerantes.

5-3.1 Sustancias para cubrir superficies por trazar.

5-3.2 Flúidos de corte.

5-3.3 Lubricantes para matricería.

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. (HIT.001 a 353)

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
1-2.6	Aleaciones de acero	045
1-2.6	Chapas laminadas en frío Norma Din-1624	268
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

1-4.1	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
1-4.11	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

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. (HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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
1-4.21	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

2-2.1	Regla graduada	007
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

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. (HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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 termoeléctricos (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
2-3.2	Escuadra de precisión	026
2-3.2	Verificadores de ángulos	031
2-3.2	Plantillas	038
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

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. (HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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
2-6.2	Tolerancias (Sistema ISO)	074
2-7.2	Medición de dientes de engranaje	135
3-3.32	Tornillos, tuercas y arandelas	059
3-3.32	Tornillos "Allen" y cabeza cilíndrica	265
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 (Ángulos y tablas)	048

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. (HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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	Angulos 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.grales.)	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
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

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. (HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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
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

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.
 (HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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
3-4.21	Esmeriladora	030
3-4.22	Rectificadora - Afiladora universal	338
3-4.22	Rectificadora-Afiladora universal (Platillos y mandriles porta-muelas)	339
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

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.
(HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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
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
3-4.35	Machos de roscar	032

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.
(HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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
3-4.4	Electroerosión (Principio, nomenclatura, funcionamiento)	333

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

3-6.11	Máquina de soldar (Transformador)	208
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

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. (HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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 (Calidades-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
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

3-7.11	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

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. (HIT. 001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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
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

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. (HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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
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

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. (HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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
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 <u>re</u> tardada)	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

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.
(HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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
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

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. (HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
3-8.61	Materiales plásticos	318
3-8.62	Materiales plásticos (Contracción)	319

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

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

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. (HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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
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

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. (HIT. 001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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
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
4-6,2	Prensas (Para moldeo de plástico)	331

5-1.01	Tijeras de mano y de banco	014
5-1.02	Martillo y mazo	013
5-1.03	Granete	009
5-1.04	Instrumentos de trazar (Regla-Rayador-Escuadra)	008
5-1.05	Compás de punta y de centrar	010
5-1.06	Instrum.de trazar (Gramil-Prismas-Gatos-Perfiles en escuadra)	023

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.
(HIT.001 a 353) (cont.)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
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
5-2.13	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
5-2.21	Instrum. 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
5-2.24	Instrum. 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	Fluidos de corte	021
5-3.3	Lubricación (Embutido)	282

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. (HIT.001 a 353)

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
5-4.1	Equipo de protección (Máscaras - Aspiradores antipolvillos)	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. (HIT.001 a 353) (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. (HIT.001 a 353) (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	Cinzel 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. (HIT.001 a 353) (cont.)

REFERENCIA	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. (HIT.001 a 353) (cont.)

REFERENCIA	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. (HIT.001 a 353) (cont.)

REFERENCIA	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. (HIT.001 a 353) (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. (HIT.001 a 353) (cont.)

REFERENCIA	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. (HIT.001 a 353) (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. (HIT.001 a 353) (cont.)

REFERENCIA	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. (HIT.001 a 353) (cont.)

REFERENCIA	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 (Calidades-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. (HIT.001 a 353) (cont.)

REFERENCIA	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. (HIT.001 a 353) (cont.)

REFERENCIA	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 TERMICO, SOLDADOR POR ARCO, SOLDADOR OXIACETILÉNICO, MATRICERO (METALES), MATRICERO (PLÁSTICOS), AFILADOR DE HERRAMIENTAS. (HIT.001 a 353) (cont.)

REFERENCIA	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. (HIT.001 a 353) (cont.)

REFERENCIA	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. (HIT.001 a 353) (cont.)

REFERENCIA	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. (HIT.001 a 353) (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 (Angulos, 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	Angulos 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. (HIT.001 a 353)

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

HOJAS DE OPERACIÓN

Esta operación es realizada para iniciar todas las labores de soldadura por arco eléctrico, razón por la cual debe ser dominada con la mayor eficiencia posible. Comprende la acción de producir un arco eléctrico entre el electrodo y la pieza, manteniéndolo sin que se apague.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Limpie la pieza con el cepillo de acero (fig. 1).*

OBSERVACIÓN

El material debe quedar limpio de grasas, óxidos y pinturas.

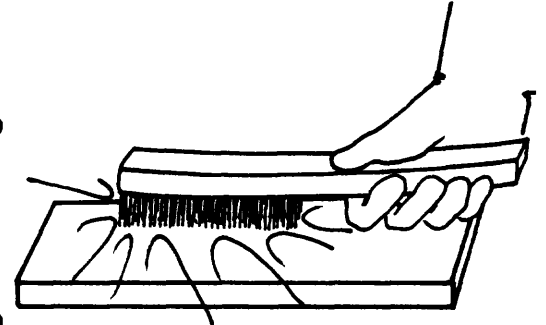


Fig. 1

PRECAUCIÓN

AL LIMPIAR LA PIEZA PROTÉJASE LA VISTA CON GAFAS DE SEGURIDAD.

2º paso - *Coloque el material sobre la mesa.*

OBSERVACIÓN

Asegúrese que la pieza quede fija (fig. 2).

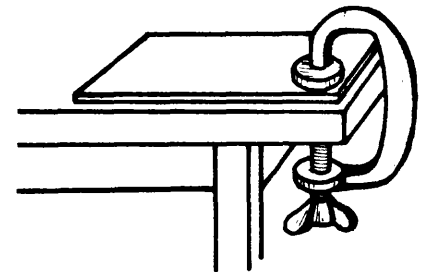


Fig. 2

3º paso - *Encienda la máquina.*

OBSERVACIÓN

Asegúrese que la polaridad de la máquina esté de acuerdo con el electrodo a usar.

PRECAUCIÓN

VERIFIQUE QUE LOS CONDUCTORES (CABLES) ESTÉN EN BUEN ESTADO Y AISLADOS.

4º paso - *Regule el amperaje de la máquina en función del electrodo.*

OBSERVACIÓN

La regulación se realizará de acuerdo al sistema que posee la máquina que se utilice.

5º paso - *Fije la conexión de masa sobre la mesa de soldar (fig. 3).*

OBSERVACIÓN

Asegure el buen contacto de la conexión a masa.

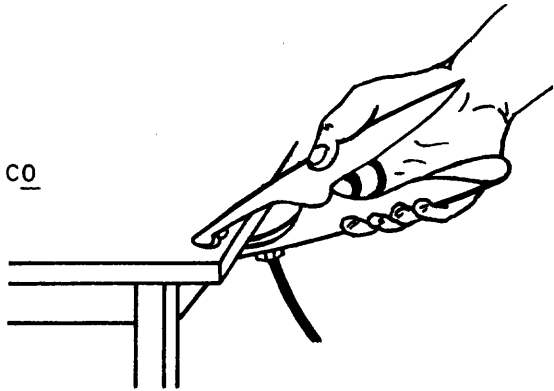


Fig. 3

6º paso - *Coloque el electrodo en la pinza porta-electrodo.*

a Tome la pinza porta-electrodo con la mano más hábil.

b Asegure el electrodo por la parte desnuda del mismo dentro de la mandíbula del porta-electrodo (fig. 4).

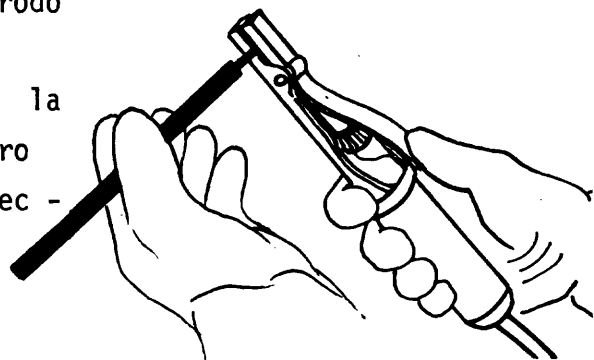


Fig. 4

7º paso - *Encienda el arco.*

PRECAUCIÓN

COLÓQUESE EL EQUIPO PROTECTOR Y CONTROLE SU BUEN ESTADO.

a Aproxime el extremo del electrodo a la pieza.

b Protéjase con la máscara.

c Toque la pieza con el electrodo y retírelo para formar el arco (fig. 5).

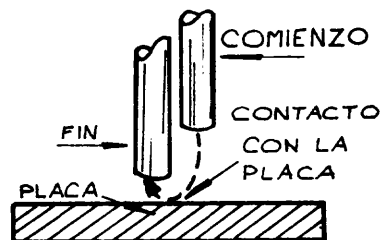


Fig. 5

OBSERVACIÓN

El encendido puede efectuarse también por raspado (fig. 6).

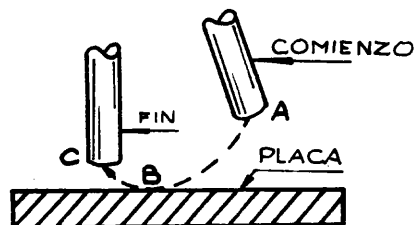


Fig. 6

8º paso - *Mantenga el electrodo a una distancia igual al diámetro de su núcleo.*

OBSERVACIÓN

En caso de pegarse el electrodo, muévalo rápidamente (fig. 7).

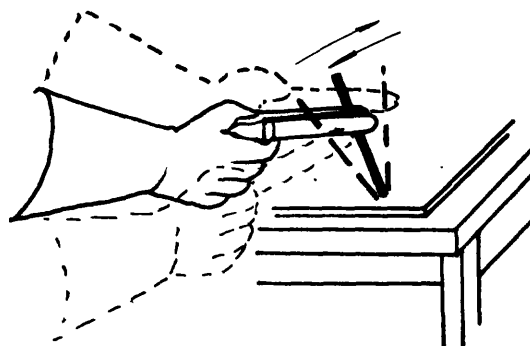


Fig. 7

9º paso - *Apague el arco, retirando el electrodo de la pieza.*

OBSERVACIÓN

En caso de necesidad repita los pasos 7º, 8º y 9º.

VOCABULARIO TÉCNICO

GAFAS DE SEGURIDAD - antiparras, anteojos, lentes de seguridad.

MASA - tierra.

MÁSCARA - careta, pantalla.

CEPILLO - escobilla.

Es uno de los primeros conocimientos que adquiere el soldador; tiene por objeto depositar uno o más puntos de soldadura mediante un arco eléctrico, permitiéndole sujetar piezas en una alineación apropiada. Se utiliza para realizar el montaje previo a la ejecución de una soldadura.

PROCESO DE EJECUCIÓN

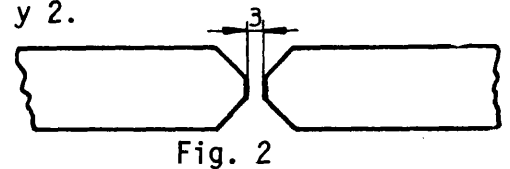
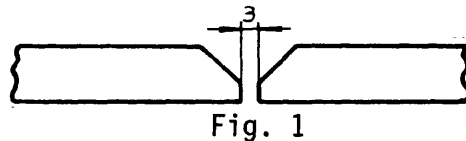
1º paso - *Prepare las piezas.*

- ___ a Revise los bordes.
- ___ b Enderece en caso de deformaciones.
- ___ c Limpie la parte a puntear.
- ___ d Ubique las piezas.

2º paso - *Posicione las piezas.*

OBSERVACIONES

1) Cuando la pieza requiera achaflanado, proceda como en los casos señalados por las figuras 1 y 2.



2) Cuando las piezas formen un ángulo entre ellas proceda como indican las figuras 3, 4 y 5.

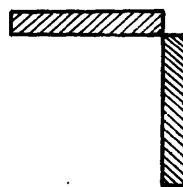
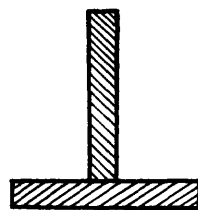


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

3) Cuando las piezas no requieren achaflanados, proceda conforme a la figura 6.



Fig. 6

4) Cuando en las piezas se exige penetración, debe guardarse una separación entre sus bordes que sea igual al núcleo del electrodo.

3º paso - *Encienda la máquina.*

4º paso - *Regule la máquina.*

5º paso - *Coloque a masa la pieza.*

6º paso - *Coloque el electrodo en la pinza porta-electrodo.*

7º paso - *Encienda el arco.*

PRECAUCIÓN

PROTÉJASE LA VISTA BAJÁNDOSE LA MÁSCARA.

8º paso - *Deposite el material de aporte.*

- a Toque con la punta del electrodo el lugar a puntear.
- b Levántelo ligeramente para precalentar la zona a puntear.
- c Mantenga el arco y suelde.

OBSERVACIONES

- 1) El punto tiene que estar fusio nado con las piezas a soldar (fig. 7).
- 2) La longitud del punto y el número de ellos dependerá del tamaño de la pieza.



Fig. 7

9º paso - *Apague el arco.*

OBSERVACIÓN

Coloque la pinza en un lugar que no haga contacto.

10º paso - *Limpie los puntos con la piqueta (fig. 8) y cepillo de alambre.*

PRECAUCIÓN

PROTÉJASE LA VISTA CON GAFAS O MÁSCARA.

VOCABULARIO TÉCNICO

PIQUETA : Pica-escoria.

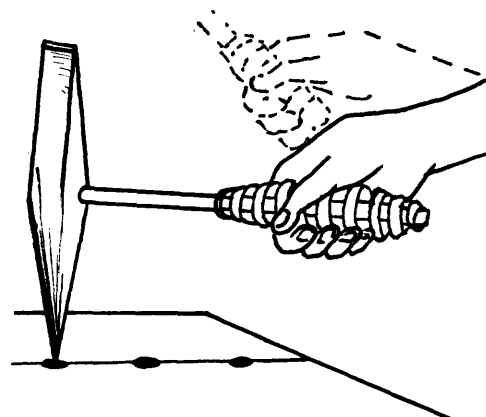


Fig. 8

Esta operación consiste en unir piezas por sus bordes, soldadas desde el lado superior en posición plana, siendo la más común y conveniente en todo trabajo del soldador.

Es usada frecuentemente en las construcciones metálicas, por ejemplo : cubiertas de barcos, fondos de tanques y carrocerías.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

2º paso - *Ubique y fije las piezas en posición plana.*

OBSERVACIÓN

La separación de las piezas varía de acuerdo al espesor de las mismas y al núcleo del electrodo a utilizar.

3º paso - *Encienda y regule la máquina.*

4º paso - *Puntee.*

OBSERVACIONES

- 1) El punteado debe ser alternado (fig. 1).
- 2) Mantenga la separación de las piezas durante el punteado usando cuñas (fig. 2).

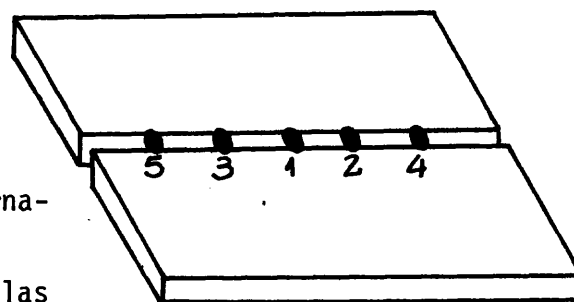


Fig. 1

5º paso - *Limpie los puntos con piqueta y cepillo.*

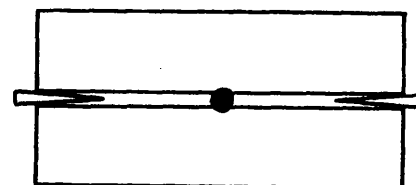


Fig. 2

PRECAUCIÓN

PROTÉJASE LA VISTA CON GAFAS DE SEGURIDAD.

6º paso - *Inicie el cordón.*

- ___ a Incline el electrodo en dirección al avance (fig. 3).
- ___ b Oscile el electrodo cubriendo los dos bordes (fig. 4).

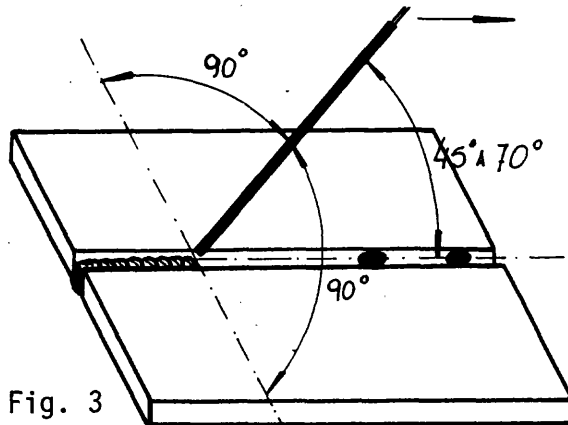


Fig. 3

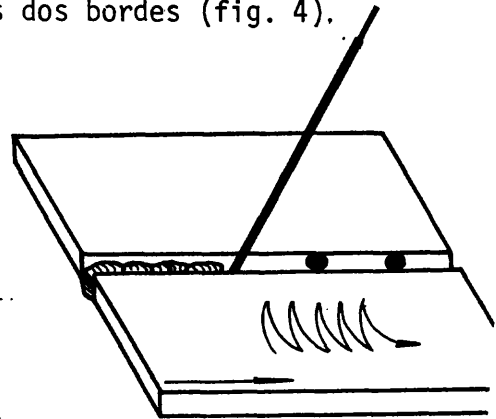


Fig. 4

OBSERVACIÓN

Si la penetración es deficiente, aumente la intensidad.

- ___ c Penetre a través de ambos bordes hasta la parte inferior manteniendo una velocidad de avance constante.

7º paso - *Interrumpa el cordón (fig. 5).*

8º paso - *Limpie el cráter.*

9º paso - *Reinicie el cordón.*

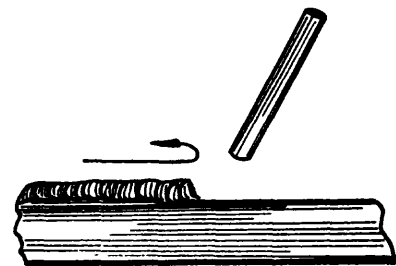


Fig. 5

OBSERVACIÓN

Pre caliente y rellene el cráter antes de continuar (figs. 6 y 7).

10º paso - *Finalice el cordón.*

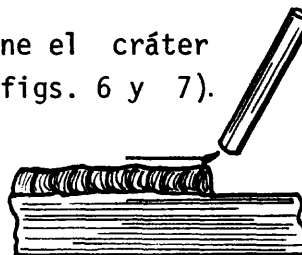


Fig. 6

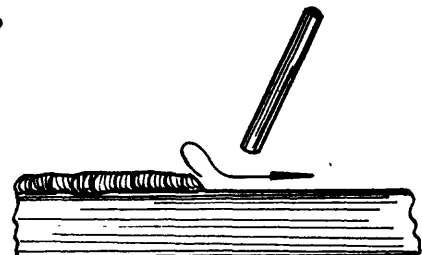


Fig. 7

OBSERVACIÓN

Al finalizar el cordón llene el cráter depositando material.

11º paso - *Limpie todo el cordón con piqueta y cepillo.*

VOCABULARIO TÉCNICO

CORDÓN - Costura.

Tiene por objeto unir piezas de espesores gruesos para lo cual se hace un chaflanado previo a la ejecución de la soldadura, con la finalidad de conseguir mayor resistencia. Se aplica en construcciones de tanques, trenes, refinerías y estructuras de plantas termoeléctricas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare el material.*

a Limpie las piezas achaflanadas con el cepillo de acero.

OBSERVACIÓN

El hombro debe tener la misma altura en ambas piezas (fig. 1).

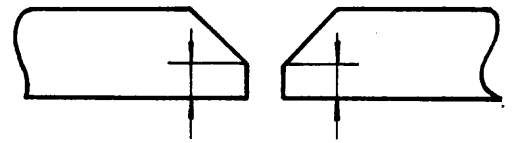


Fig. 1

b Fije las piezas sobre la mesa de trabajo para evitar las contracciones del material.

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

3º paso - *Puntee.*

OBSERVACIONES

1) Siempre que sea posible, puntee las piezas por la parte posterior del chaflanado (fig. 2).

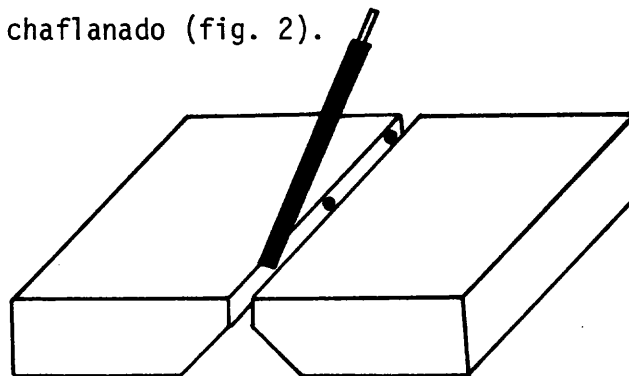


Fig. 2

2) Al realizar éste paso es conveniente usar puntos bajos, pero bien fusionados.

4º paso - *Limpie los puntos efectuados usando piqueta y cepillo de acero.*

PRECAUCIÓN

AL LIMPIAR LOS PUNTOS PROTÉJASE LA VISTA.

5º paso - *Suelde.*

___ a Inicie el cordón de raíz.

OBSERVACIÓN

Al iniciar el cordón, encienda el arco dentro del chaflán (fig.3)

___ b Incline el electrodo (fig. 4).

___ c Avance oscilando el electrodo (fig.5).

___ d Finalice y limpie el cordón de raíz.

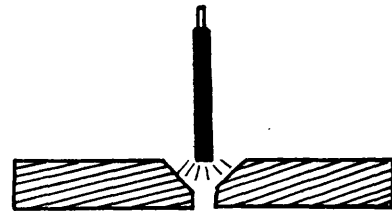


Fig. 3

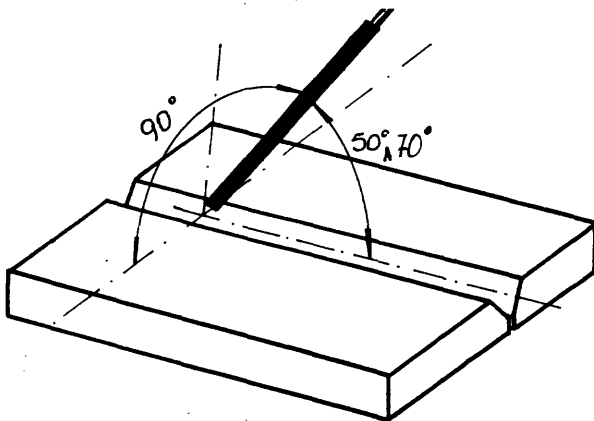


Fig. 4



Fig. 5

6º paso - *Deposite* el resto de los cordones hasta que los mismos cubran el chaflán (fig. 6).

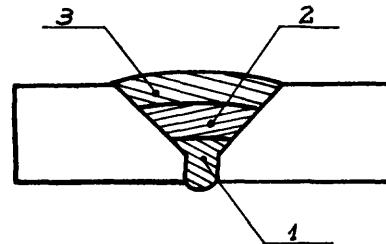


Fig. 6

OBSERVACIONES

- 1) Después de cada pasada limpie el cordón depositado.
- 2) En el caso de tener que empalmar el cordón limpie el cráter.

VOCABULARIO TÉCNICO

CHAFLÁN - bisel.

CORDÓN DE RAÍZ - cordón de penetración.

Tiene por objeto unir dos piezas que forman un ángulo entre si. Esta operación constituye una de las bases dentro del aprendizaje, ya que su aplicación es muy frecuente. Su uso es muy común en estructuras de edificios, puentes y barcos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas, formando un ángulo (figs. 1 y 2).*

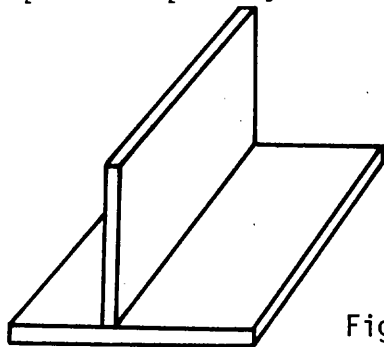


Fig. 1

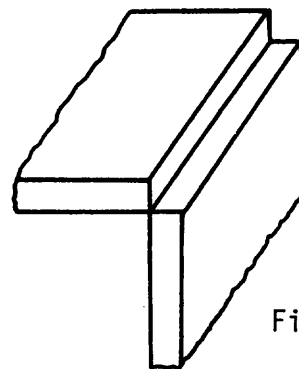


Fig. 2

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

3º paso - *Puntee las piezas en forma alternada (fig. 3).*

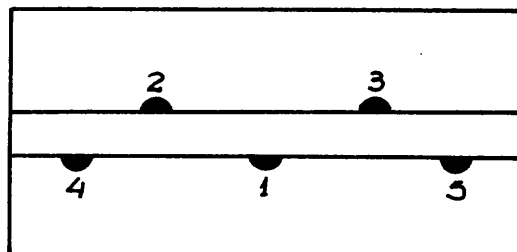


Fig. 3

4º paso - *Suelde.*

___ a *Inicie el cordón de raíz.*

___ b *Incline el electrodo (figs. 4 y 5).*

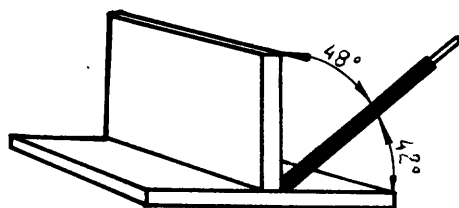


Fig. 4

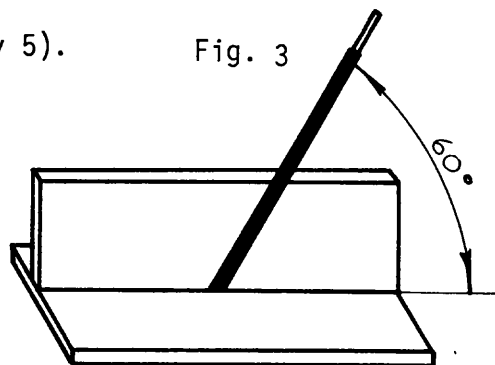


Fig. 5

___ c *Avance y oscile el electrodo con movimiento de zig-zag (fig. 6).*



Fig. 6

___ d *Finalice y limpie el cordón.*

5º paso - Deposite el resto de los cordones (figs. 7 y 8).

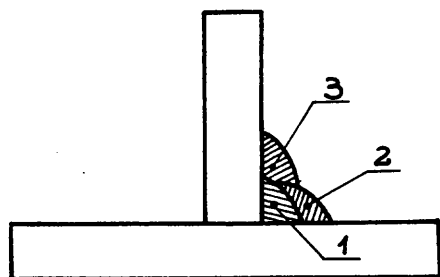


Fig. 7

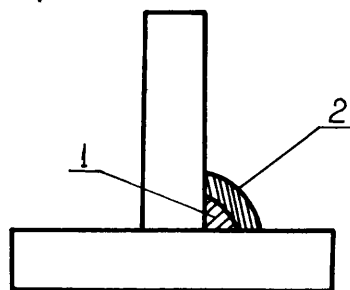


Fig. 8

OBSERVACIÓN

Cuando se depositan cordones escalonados se debe tomar 1/3 del cordón anterior (fig.9).

a Oscile el electrodo en el resto de los cordones con movimiento en zig-zag curvo o semicircular (fig. 10).

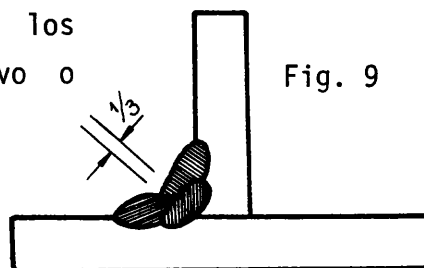


Fig. 9

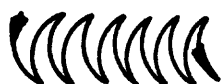


Fig. 10

b Deposite el segundo cordón inclinando el electrodo conforme a la figura 11.

c Deposite el tercer cordón inclinando el electrodo conforme a la figura 12 .

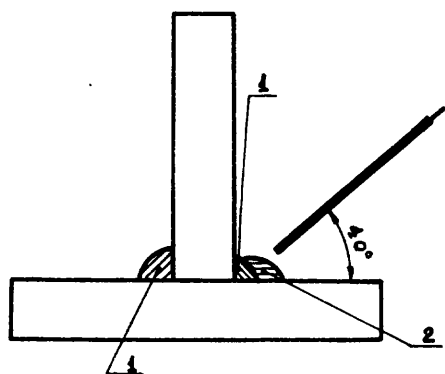


Fig. 11

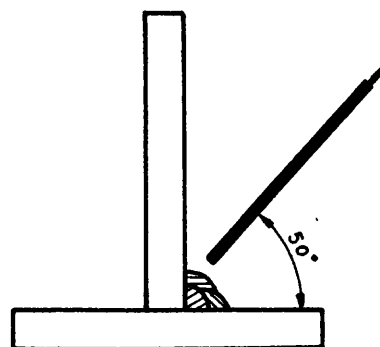


Fig. 12

OBSERVACIÓN

Al finalizar limpie los cordones.

VOCABULARIO TÉCNICO

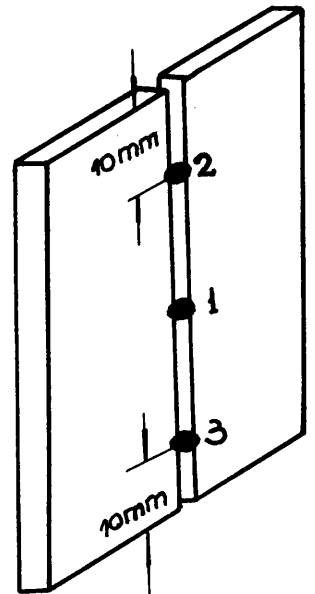
CHICOTE - diente de sierra, látigo.

Se considera que la soldadura vertical ascendente a tope es una operación que tiene gran importancia en los trabajos del soldador, por presentar dificultades en su ejecución. La misma tiene por objeto unir dos o más piezas de espesor entre 5 y 7 mm por medio de cordones de soldadura, efectuados de abajo hacia arriba. Es utilizada en las construcciones de barcos, tanques de almacenamiento, reparaciones de equipos pesados, refinerías y plantas termoeléctricas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso - *Prepare las piezas.*
- 2º paso - *Encienda y regule la máquina.*
- 3º paso - *Puntee las piezas (fig. 1)*

Fig. 1



OBSERVACIONES

- 1) La separación entre las piezas debe mantenerse constante a medida que se efectúan los puntos.
 - 2) En piezas grandes, la separación entre los puntos será de 20 a 30 veces el espesor del material base.
- 4º paso - *Limpié los puntos utilizando la piqueta y el cepillo de acero.*

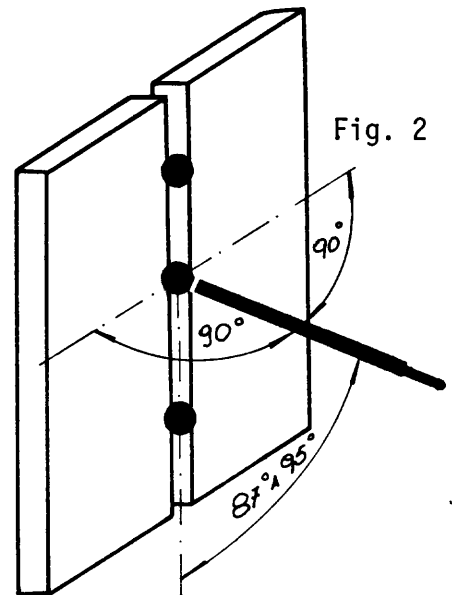


Fig. 2

PRECAUCIÓN

PROTÉJASE LA VISTA CON GAFAS DE SEGURIDAD.

- 5º paso - *Deposite el primer cordón.*
 - a Incline el electrodo (fig. 2).
 - b Avance, haciendo oscilar el electrodo con movimiento zig-zag (fig. 3).

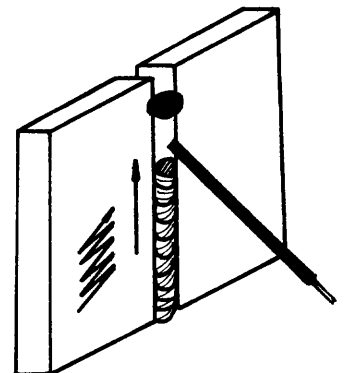


Fig. 3

OBSERVACIÓN

También se pueden utilizar los movimientos conforme a las figuras 4 y 5.

c Limpie el cordón realizado.

6º paso - *Deposite el resto de los cordones* (fig. 6).

OBSERVACIÓN

En caso de efectuar más de un cordón, utilice la oscilación indicada en la figura 5 para cada uno de ellos.

7º paso - *Deposite el cordón en la cara posterior* repitiendo el 6º paso (fig. 7).



Fig. 4



Fig. 5

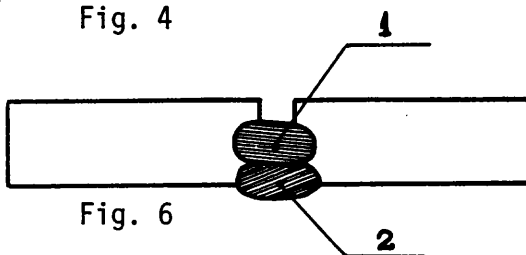


Fig. 6

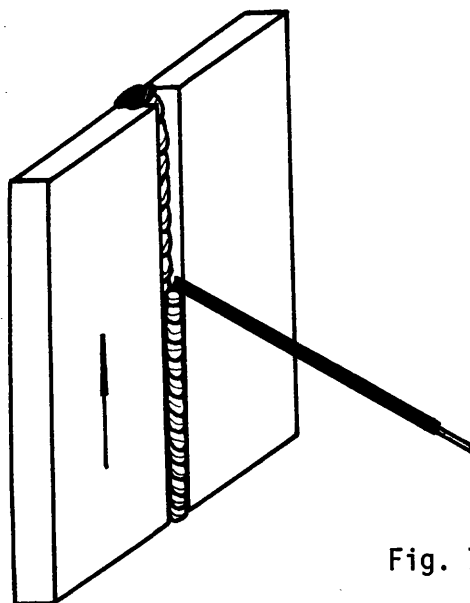


Fig. 7

Consiste en unir dos piezas en posición vertical por medio de cordones depositados en forma ascendente, con el fin de ejecutar montajes que son sometidos a grandes esfuerzos.

Se utiliza en las construcciones metálicas en general, por ejemplo: buques, tanques de almacenamiento, refinerías y plantas termoeléctricas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

OBSERVACIÓN

Verifique las condiciones del chaflán limpiando las escorias y esmerilando los bordes.

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

3º paso - *Puntee las piezas (fig. 1).*

OBSERVACIÓN

La separación de las piezas debe ser igual al diámetro del núcleo del electrodo.

4º paso - *Limpie los puntos.*

5º paso - *Deposite el primer cordón.*

OBSERVACIÓN

El cordón de penetración debe sobrepasar 1,5 mm la superficie posterior de la pieza (fig. 2).

___ a Incline el electrodo (fig. 3).

___ b Avance el electrodo con un movimiento de zig-zag.

___ c Limpie el cordón.

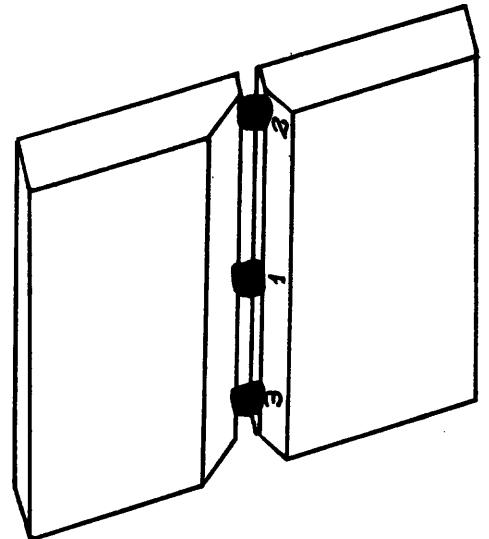


Fig. 1

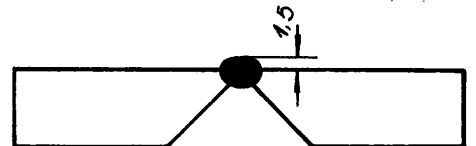


Fig. 2

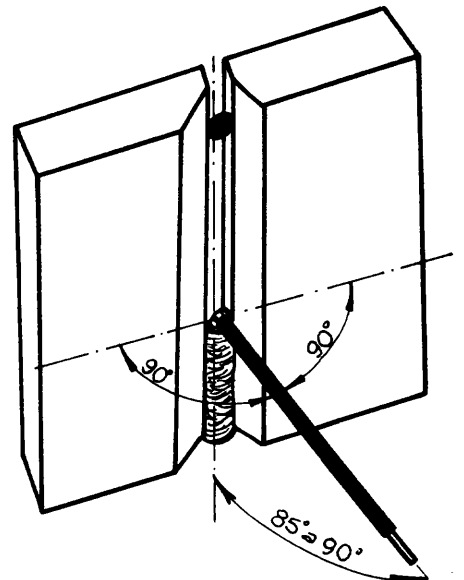


Fig. 3

Fig. 3

OBSERVACIÓN

Antes de limpiar el cordón espere que se enfrie la escoria.

PRECAUCIÓN

USE GAFAS DE PROTECCIÓN CUANDO LIMPIE EL CORDÓN.

6º paso - *Deposite* el resto de los cordones que sean necesarios de acuerdo a la figura 4.

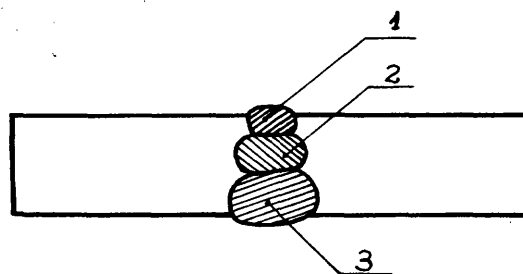


Fig. 4

OBSERVACIÓN

La oscilación del resto de los cordones se realiza según la figura 5.

VOCABULARIO TÉCNICO

BUQUES - barcos.



Fig. 5



Es la unión de dos piezas en ángulo, por medio de cordones realizados en posición vertical ascendente.

Tiene gran aplicación en piezas que no pueden posicionarse, debido al tamaño del montaje o por encontrarse fijas.

Ejemplo : estructuras de puentes y edificios.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

a *Coloque las piezas formando un ángulo.*

OBSERVACIÓN

Las piezas pueden ubicarse según el perfil que se requiera (figs. 1, 2 y 3).

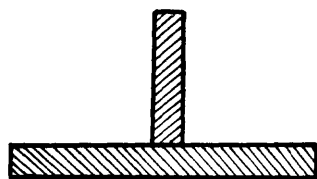


Fig. 1

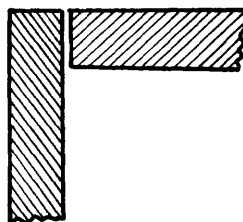


Fig. 2

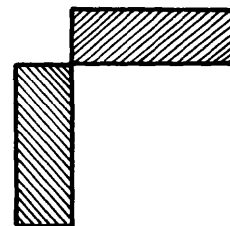


Fig. 3

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

3º paso - *Puntee.*

OBSERVACIONES

- 1) De ser posible, puntee del lado opuesto a la ejecución de la soldadura.
- 2) Cuando las piezas formen una "T", alterne las puntadas.

4º paso - *Limpie los puntos.*

5º paso - *Deposite el primer cordón.*

a *Deposite el cordón de raíz inclinando el electrodo (fig. 4).*

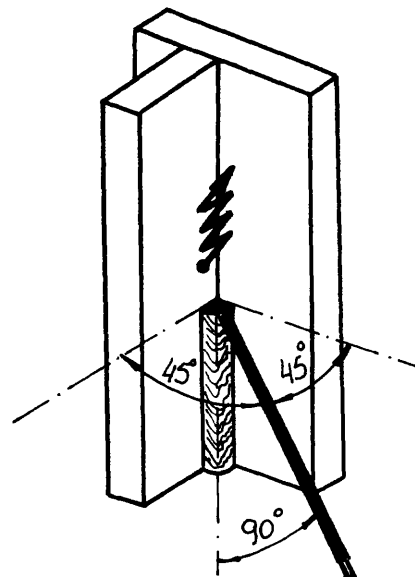


Fig. 4

OBSERVACIONES

- 1) Mantenga el arco corto fundiendo ambos lados con el movimiento indicado en la figura 5.
- 2) Cuando las piezas formen una "T", alterne el depósito de los cordones (fig.6) para evitar deformaciones.

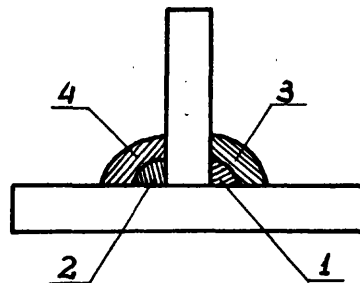


Fig. 6

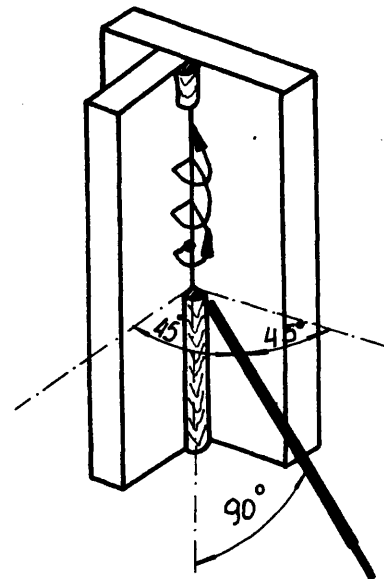


Fig. 5

___ b Limpie el cordón.

OBSERVACIÓN

La limpieza tiene que ser total para eliminar incrustaciones en los demás cordones.

6º paso - *Deposite el segundo cordón con el movimiento indicado (fig. 7).*

OBSERVACIÓN

Avance manteniendo una velocidad constante.

7º paso - *Deposite el resto de los cordones.*

OBSERVACIONES

- 1) En los demás cordones, debe hacerse una detención del electrodo en los bordes del cordón, para conseguir buena fusión y evitar socavaciones.
- 2) Si el metal fundido se escurre, disminuya la intensidad de corriente.
- 3) La cantidad de cordones se establece según el espesor del material y las exigencias a que deba someterse la pieza.
- 4) Limpie cada vez que finalice el cordón.

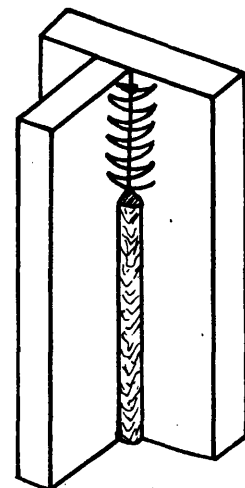


Fig. 7

En muchas oportunidades se encuentra el soldador ante la necesidad de hacer cordones en posición vertical descendente, ya que esta operación permite gran rendimiento y menor deformación en las estructuras soldadas. Se aplica generalmente en trabajos de chapa fina, donde las piezas soldadas no son sometidas a grandes esfuerzos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

OBSERVACIÓN

Las piezas pueden prepararse de acuerdo a las alternativas: A - B
C - D (fig. 1).

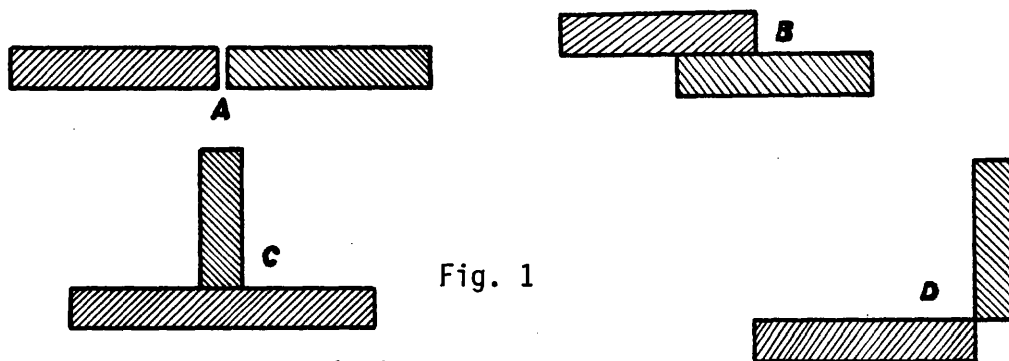


Fig. 1

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

OBSERVACIÓN

Aumente la intensidad de la corriente hasta un 15% de la utilizada normalmente.

Este aumento se debe a la mayor velocidad de avance que requiere este tipo de junta.

3º paso - *Puntee las piezas.*

4º paso - *Limpie las piezas.*

5º paso - *Deposite el cordón.*

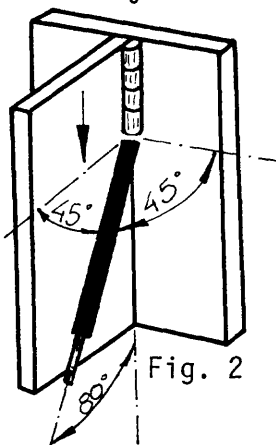


Fig. 2



Fig. 3

OBSERVACIONES

- 1) Mantenga la inclinación y velocidad de avance constantes a lo largo de la junta (fig. 2).
- 2) Si se requiere otro cordón, oscile el electrodo según figura 3.

Este tipo de unión se refiere a soldaduras que se realizan sobre bordes sin preparación mecánica previa. Esto permite obtener un gran rendimiento en piezas que no estarán expuestas a esfuerzos considerables.

En la industria se aplica frecuentemente en la ejecución de diversas instalaciones, como por ejemplo : estanques de almacenamiento sin presión.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

- ___ a Aproxime los bordes a soldar.
- ___ b Guarde una separación aproximada al núcleo del electrodo.

OBSERVACIÓN

Cuando la soldadura se efectúa en láminas finas, no existirá separación entre ellas.

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

3º paso - *Puntee las piezas.*

4º paso - *Deposite el primer cordón (fig. 1).*

- ___ a Incline el electrodo (fig. 2).
- ___ b Haga el cordón, oscilando el electrodo conforme a la figura 2.

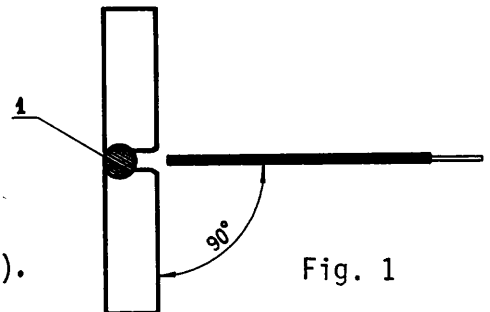


Fig. 1

4º paso - *Deposite el primer cordón (fig. 1).*

- ___ a Incline el electrodo (fig. 2).
- ___ b Haga el cordón, oscilando el electrodo conforme a la figura 2.

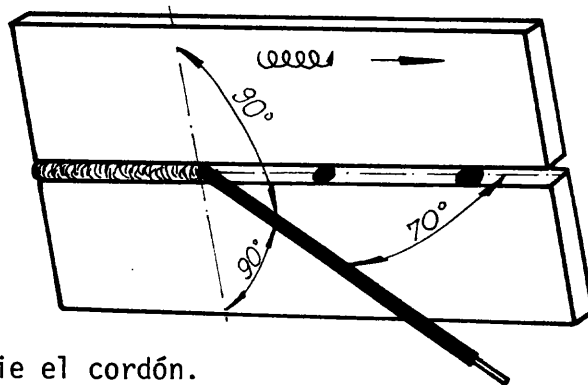


Fig. 2

- ___ c Limpie el cordón.

5º paso - *Deposite el segundo cordón (fig. 3).*

6º paso - *Limpie el cordón.*

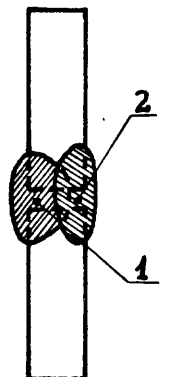


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Cuando la pieza no está sometida a grandes esfuerzos y no precisa separación, se ejecutará con una sola pasada.

Es uno de los procesos mediante el cual se unen dos piezas previamente preparadas, de manera tal que los bordes a soldar formen un bisel en V o en X. Toda unión con preparación especial en sus bordes exige una cuidadosa elaboración mecánica y la calidad de ésta depende en gran parte de la destreza del soldador. Este tipo de unión tiene una gran aplicación en estructuras metálicas en general, donde se requiere gran penetración y resistencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

OBSERVACIONES

- 1) El chaflán debe tener en ambas piezas la misma inclinación (fig. 1).
- 2) El hombro debe tener en ambas piezas la misma altura.

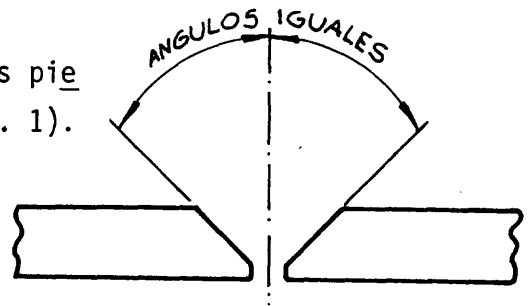


Fig. 1

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

OBSERVACIÓN

La intensidad será de 5 ó 10 % inferior a la utilizada en soldadura plana.

3º paso - *Puntee las piezas.*

OBSERVACIÓN

Las piezas deben tener una separación entre los bordes a soldar de 2 a 3 mm.

4º paso - *Limpie los puntos efectuados.*

5º paso - *Deposite el cordón de penetración.*

OBSERVACIONES

- 1) El cordón de penetración debe fundir completamente los hombros del chaflán (fig. 2).
- 2) El depósito excesivo del cordón de penetración no es recomendable.

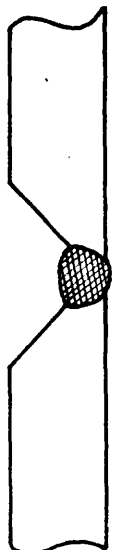


Fig. 2

- ___ a Incline el electrodo (fig. 3).
- ___ b Avance moviendo longitudinalmente el electrodo en forma de chivote, deteniéndose brevemente según indica la figura 4.

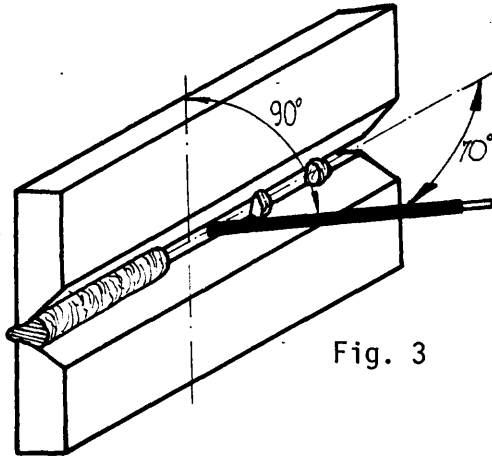


Fig. 3

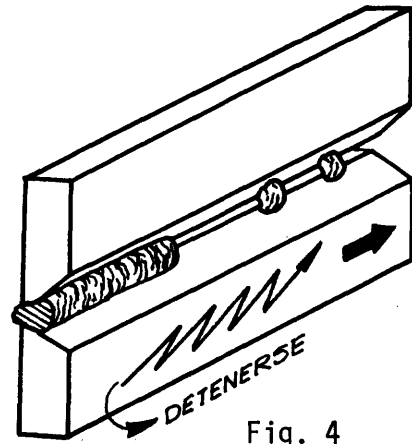


Fig. 4

- ___ c Limpie el cordón realizado.

6º paso - *Deposite el resto de los cordones.*

OBSERVACIONES

- 1) Los cordones deben quedar fusionados entre sí.
- 2) Los cordones deben ser superpuestos como indica la figura 5.
- 3) Al efectuar los cordones restantes, mueva el electrodo en forma circular (fig. 6).
- 4) En los casos en que se utilice chaflán en X, repita este paso.

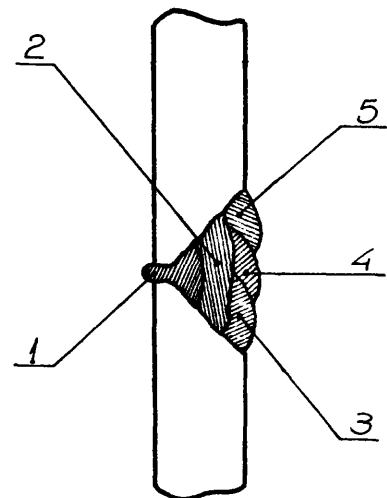


Fig. 5

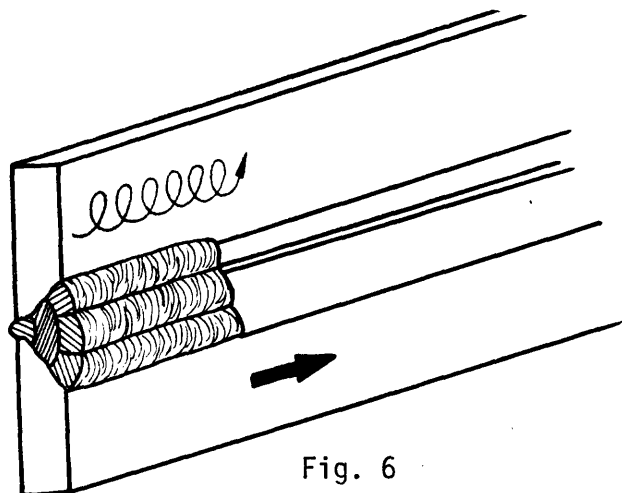


Fig. 6

Esta operación se caracteriza por el grado de dificultad que presenta el control de metal líquido, al tener que depositarse desde el lado inferior de la pieza.

Comunmente se realiza en piezas fijas o estructuras de gran volumen.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas y puntee dos planchas formando una "T".*

2º paso - *Posicione las piezas una altura tal que el soldador pueda consumir la totalidad del electrodo con facilidad.*

PRECAUCIONES

- 1) *FIJE FUERTEMENTE LAS PIEZAS PARA EVITAR UNA CAÍDA.*
- 2) *USE EL EQUIPO PROTECTOR COMPLETO.*
- 3) *EVITE QUE EL PESO DEL CABLE ACTÚE DIRECTAMENTE SOBRE LA MANO.*

3º paso - *Deposite el cordón de raíz (fig. 1).*

- a *Incline el electrodo.*
- b *Mantenga un ligero movimiento de tejido corto.*

OBSERVACIÓN

Fusione la arista del vértice del ángulo.

4º paso - *Limpie con cuidado el cordón.*

PRECAUCIÓN

USE LOS ANTEOJOS DE SEGURIDAD.

5º paso - *Deposite el segundo cordón (fig. 2).*

- a *Incline el electrodo apuntando hacia la junta superior.*
- b *Suelde el cordón en la parte superior del primero, montando hasta la mitad sobre el cordón ya depositado.*
- c *Limpie el cordón.*

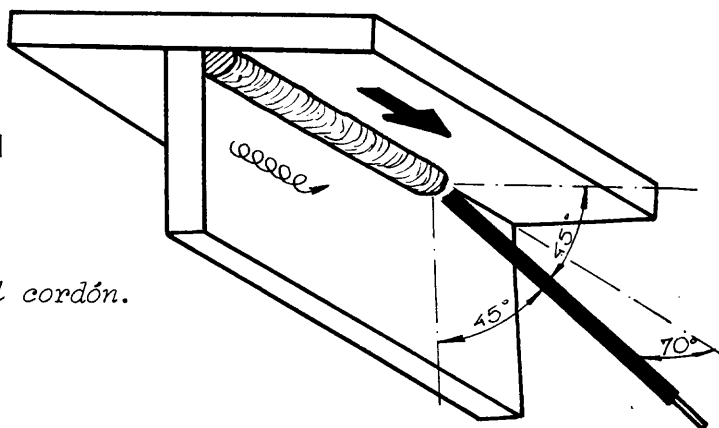


Fig. 1

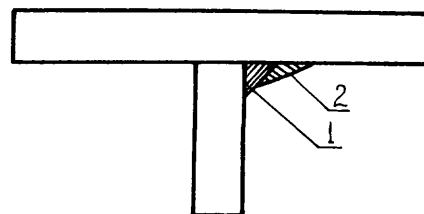


Fig. 2

6º paso - *Deposite el tercer cordón.*

a Comience apuntando en la parte inferior del primer depósito montando 1/3 sobre el segundo cordón (fig. 3).

b Avance fundiendo ambos cordones con la pared vertical, haciendo movimiento como la figura 1.

OBSERVACIÓN

Mantenga una velocidad de avance constante para evitar la caída del material.

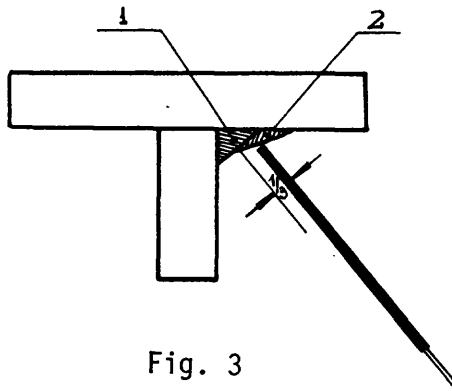


Fig. 3

c Limpie todo el cordón.

VOCABULARIO TÉCNICO

SOBRE-CABEZA - de techo.

Es un procedimiento que requiere mucha destreza por parte del soldador. Consiste en unir dos piezas colocadas a tope, por medio de cordones de soldadura efectuados desde la parte inferior de la junta. Su aplicación es frecuente en piezas que, por su tamaño, no pueden adecuarse para poder ser soldadas en otra posición. Es muy usual en construcción de barcos, estructuras metálicas y refinerías.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

OBSERVACIÓN

Las piezas se puntarán en posición plana.

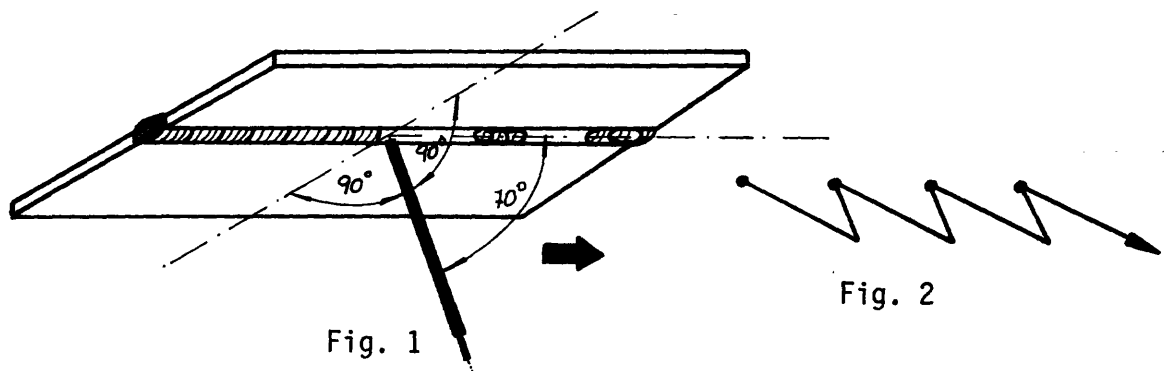
2º paso - *Posicione las piezas a una altura sobre la cabeza.*

PRECAUCIONES

- 1) FIJE LAS PIEZAS FUERTEMENTE PARA EVITAR SU CAÍDA.
- 2) USE EL EQUIPO DE PROTECCIÓN COMPLETO.

3º paso - *Deposite el cordón de penetración.*

- a Incline el electrodo (fig. 1).
- b Avance y oscile el electrodo (fig. 2).



OBSERVACIÓN

Mantenga constante la inclinación del electrodo a medida que este avanza.

4º paso - *Limpie* el cordón de penetración.

PRECAUCIÓN

USE GAFAS DE SEGURIDAD.

5º paso - *Deposite* el cordón de remate (fig. 3).

a Incline el electrodo y avance oscilándolo según figura 4.

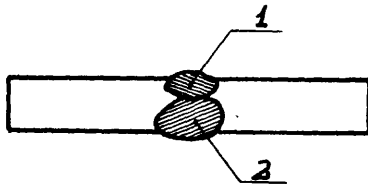


Fig. 3

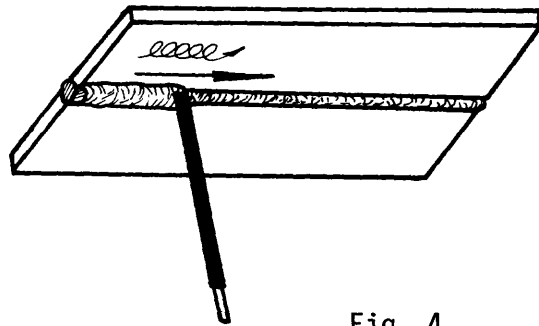


Fig. 4

b Limpie el cordón.

OBSERVACIÓN

El ancho del cordón debe sobrepasar aproximadamente un diámetro de la parte metálica del electrodo en los bordes de la junta (fig.5).

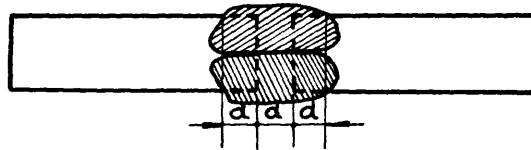


Fig. 5

VOCABULARIO TÉCNICO

REMATE - acabado, terminación.

Los depósitos que se realizan sobre bordes achaflanados y en posición sobre cabeza deben satisfacer las exigencias de calidad, a pesar de los inconvenientes de la posición.

Estos tipos de unión se aplican en estanques de presión o en estructuras sometidas a grandes esfuerzos mecánicos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

- ___ a Ubique las piezas.
- ___ b Puntee las piezas.
- ___ c Posicione la pieza.

PRECAUCIÓN

ASEGÚRESE QUE LA PIEZA QUEDE FIRME PARA EVITAR ACCIDENTES POR CAÍDA DE LA MISMA.

2º paso - *Deposite cordón de penetración.*

- ___ a Incline el electrodo (fig. 1).
- ___ b Aplique un movimiento de chicote (fig. 2).
- ___ c Limpie.

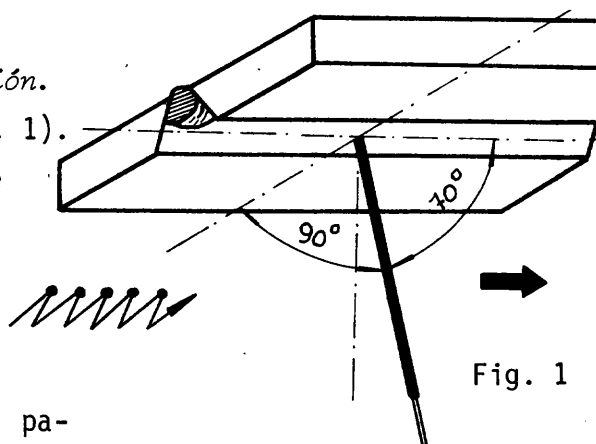


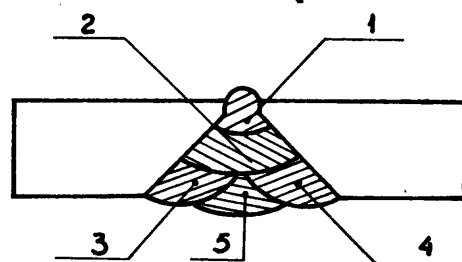
Fig. 1

OBSERVACIÓN

Si es necesario, use un buril para obtener una limpieza profunda.

3º paso - *Deposite el resto de los cordones (fig. 2).*

Fig. 2



OBSERVACIONES

- 1) Varíe la inclinación del electrodo en los cordones 3 y 4 (fig.3).
- 2) Al finalizar cada cordón limpie profundamente.

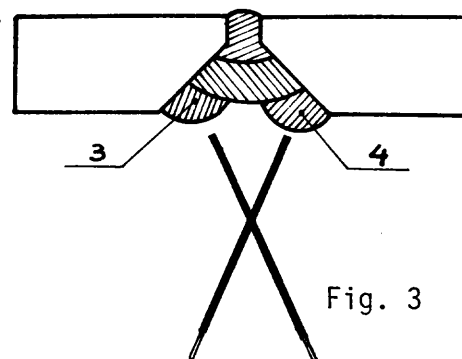


Fig. 3

PRECAUCIÓN

PROTÉJASE LA VISTA CON GAFAS DE SEGURIDAD.

La introducción del equipo CO₂ en el campo de la soldadura eléctrica ha obligado al soldador a perfeccionarse en el manejo y puesta a punto del mismo, ya que de ésta operación depende en gran medida la obtención de uniones de gran calidad y rendimiento.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Monte el carrete de alambre en porta-carrete.*

OBSERVACIÓN

El alambre se selecciona en función del material base.

- ___ a Fije el carrete de alambre al porta-carrete (fig. 1).
- ___ b Ajuste la tensión del eje de manera que el carrete no siga girando, cuando el alimentador de alambre se detenga.

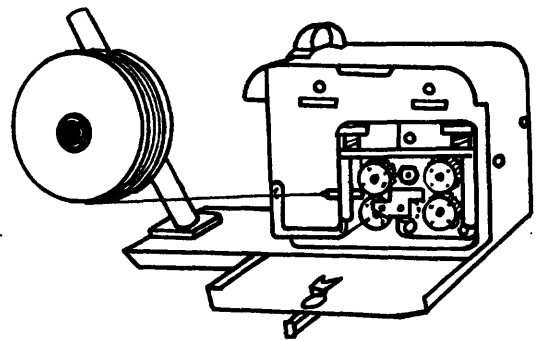


Fig. 1

OBSERVACIÓN

El alambre debe salir del carrete al mismo nivel de los rodillos de alimentación.

2º paso - *Inserte el alambre.*

OBSERVACIÓN

El extremo debe estar libre de rebabas .

- ___ a Introduzca el alambre a través de la guía (fig. 2).

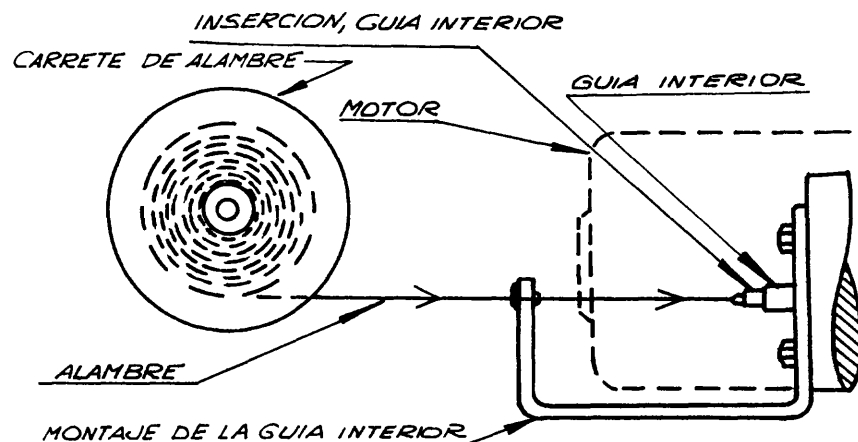


Fig. 2

b Introduzca el alambre a través de los rodillos de alimentación según figura 3.

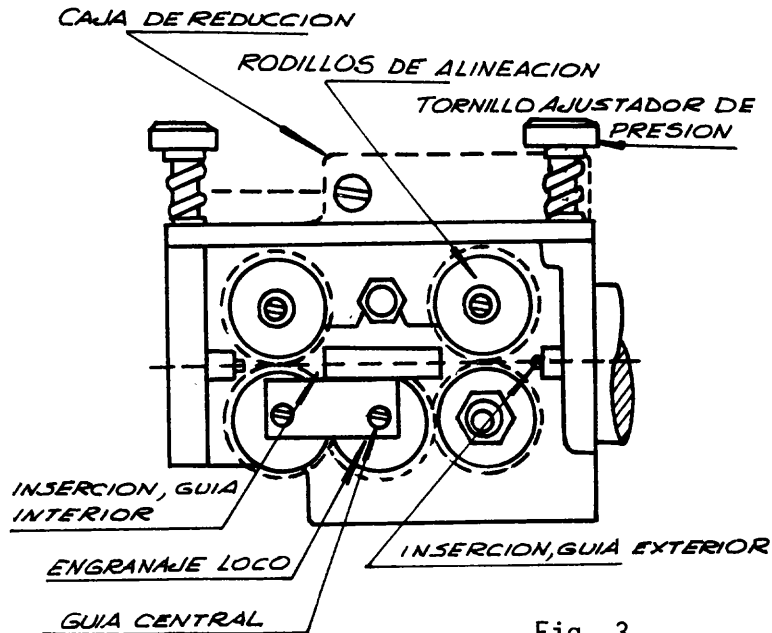


Fig. 3

PRECAUCIÓN

UTILICE UN DESTORNILLADOR PARA GUIAR EL ALAMBRE. DE ESTE MODO EVITARÁ QUE LOS RODILLOS ATRAPEN SUS DEDOS.

3º paso - Regule la alimentación del alambre, accionando los tornillos de ajuste.

OBSERVACIÓN

Al ajustar los rodillos de tracción evite la excesiva presión sobre los mismos.

4º paso - Acople el conjunto de manguera y cable de alimentación, y pase el alambre a través de la camisa guía (fig. 4).

OBSERVACIONES

- 1) Compruebe la alineación de la guía exterior con el cable de la pistola.
- 2) Seleccione la pistola de acuerdo al tipo e intensidad de trabajo.
- 3) Deje sobresalir el alambre una longitud mayor que la pistola.

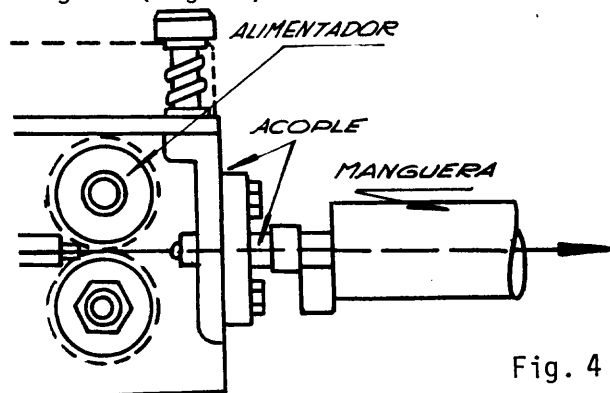
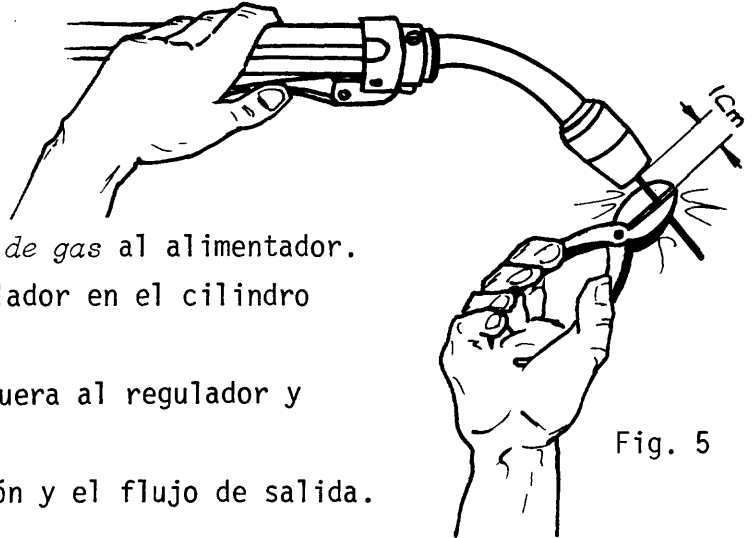


Fig. 4

5º paso - *Coloque la boquilla.*

- a Ajuste la guía de contacto al diámetro del alambre.
- b Apriete la boquilla manualmente.
- c Corte el alambre sobresaliente a 1 cm fuera de la boquilla de acuerdo a la figura 5.

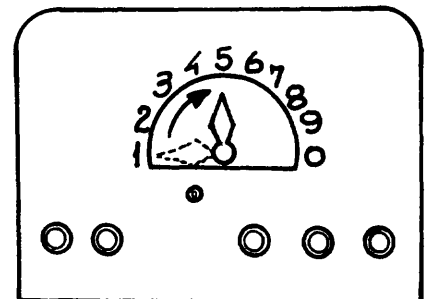


6º paso - *Acople el sistema de gas al alimentador.*

- a Instale el regulador en el cilindro de gas (CO₂).
- b Conecte la manguera al regulador y al alimentador.
- c Regule la presión y el flujo de salida.

7º paso - *Encienda la máquina.*

- a Ajuste la velocidad de alimentación del alambre en el rango intermedio (fig. 6).
- b Ajuste el reóstato a 23 voltios.
- c Coloque el cable de tierra.



8º paso - *Realice una soldadura de prueba.*

- a Compruebe la salida de gas y alambre, accionando el pulsador.

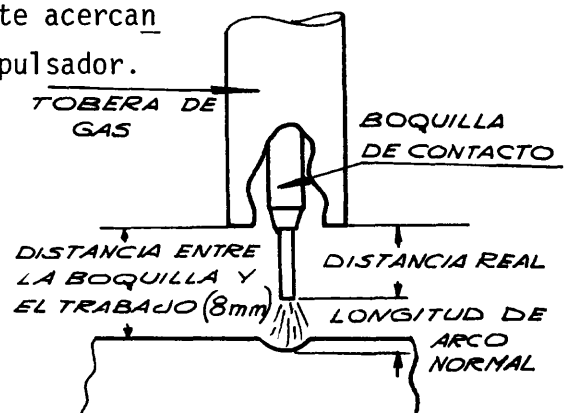
OBSERVACIÓN

Evite que el alambre haga contacto en la pieza al recortarlo.

- b Suelde sobre material sobrante acercando el alambre y accionando el pulsador.

OBSERVACIONES

- 1) Mantenga una distancia de 8 mm entre la boquilla y la pieza (fig. 7).
- 2) Cuando interrumpa el arco deje la pistola momentaneamente sobre el charco para proteger el baño.





OPERACION: SOLDAR A TOPE SIN CHAFLAN BAJO
ATMÓSFERA DE BIÓXIDO DE CARBONO
(POSICIÓN PLANA)

REFER.: H0.16/SE 1/2

COD. LOCAL:

Es la realización de un proceso mediante el cual se unen dos metales en posición plana por fusión con arco voltaico y aportación continua de un electrodo desnudo protegido de la atmósfera por un flujo de gas CO_2 .

La importancia de esta operación radica en la calidad de la soldadura, su rapidez, la ausencia de escorias, impurezas y deformaciones.

Se aplica en carpintería metálica, carrocerías y construcciones de barcos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare el material.*

2º paso - *Encienda la máquina.*

3º paso - *Puntee la pieza.*

PRECAUCIONES

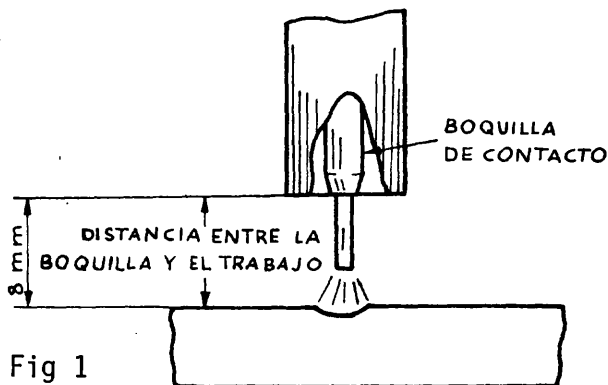
- 1) *PROTEJA LA VISTA CON LA MÁSCARA.*
- 2) *TRABAJE EN SITIOS VENTILADOS, EVITE LA SATURACIÓN AMBIENTE CON BIÓXIDO DE CARBONO (CO_2).*

OBSERVACIONES

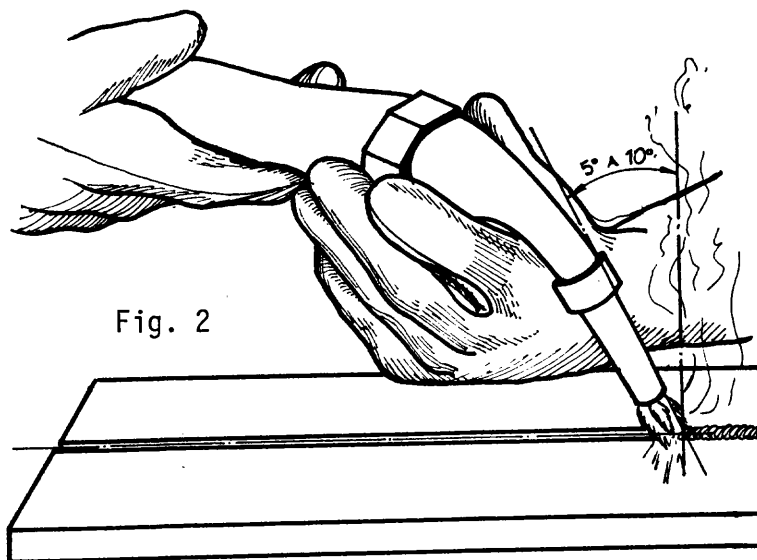
- 1) Proteja la boquilla contra las partículas desprendidas del arco
- 2) La preparación y el punteado es similar al utilizado en el proceso de soldadura con electrodo metálico revestido.

4º paso - *Suelde.*

a Acerque el electrodo, apriete el pulsador y mantenga el arco, Conservando una distancia constante entre la boquilla y la pieza según puede observarse en la figura 1.



b Inclíne la pistola entre 5° a 10° en dirección al avance (fig.2).



c Proteja la finalización del cordón manteniendo la pistola sobre el baño de fusión, después de interrumpir el arco.

d Limpie el cordón con el cepillo de acero.

VOCABULARIO TÉCNICO

MÁSCARA - careta.



Es un proceso de soldadura, ejecutado dentro de una atmósfera protectora de gas inerte, para conseguir uniones de gran calidad en metales no ferrosos evitando porosidades, inestabilidad del arco e inclusiones no metálicas. El dominio de esta operación es muy importante, debido a que en estos últimos años se ha generalizado el uso de aluminio y sus aleaciones, para hacer instalaciones petroquímicas, construcciones aeronáuticas y de refrigeración comercial.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare la máquina.*

OBSERVACIÓN

Para este procedimiento se utilizará un equipo de soldar con rectificador de alta frecuencia incorporado.

- a Abra el suministro de gas.
- b Abra el suministro de agua (refrigeración).
- c Controle el flujo de gas según tabla.
- d Encienda la máquina y coloque la polaridad.
- e Regule la intensidad según el espesor de la pieza.

2º paso - *Prepare la pistola.*

- a Monte el electrodo de tungsteno eligiendo el diámetro de acuerdo a tablas.
- b Fije el electrodo con la boquilla de ajuste.

OBSERVACIONES

- 1) Cuando fije el electrodo, déjelo sobresalir 5 mm del extremo de la tobera.
- 2) Utilice una llave fija o de copa.

- c Monte la tobera de gas.

OBSERVACIÓN

Cuando coloque la tobera, evite golpes y caídas, porque el material de la misma es frágil.

3º paso - *Prepare las piezas.*

___ a Limpie de impurezas los bordes a soldar.

OBSERVACIÓN

Utilice para la limpieza: tela abrasiva, cepillo con cerdas de acero inoxidable y detergente.

___ b Coloque las piezas a tope sin separación.

4º paso - *Puntee.*

___ a Accione el contacto para comprobar el suministro de refrigera - ción y el gas protector.

___ b Acerque la pistola al lugar a puntear.

___ c Haga saltar el arco y manténgalo.

PRECAUCIONES

1) *PROTÉJASE LA VISTA.*

2) *AL HACER ARCO, EVITE EL CONTACTO ENTRE EL ELECTRODO DE TUNGSTE- NO Y LA PIEZA.*

5º paso - *Suelde.*

___ a Inicie la unión con una pasada sin aportación y obtenga con la misma la penetración.

___ b Mantenga la pistola inclinada según figura 1.

___ c Avance lentamente fundiendo ambos lados con movimientos circu- lares. (Fig. 2)

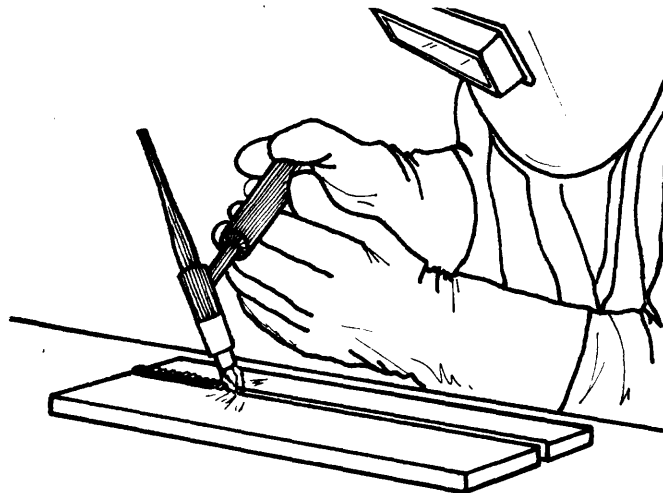


Fig. 1

OBSERVACIÓN

El cordón de raíz debe quedar bien penetrado.

___d Deposite un cordón con metal de aporte según figura 3.

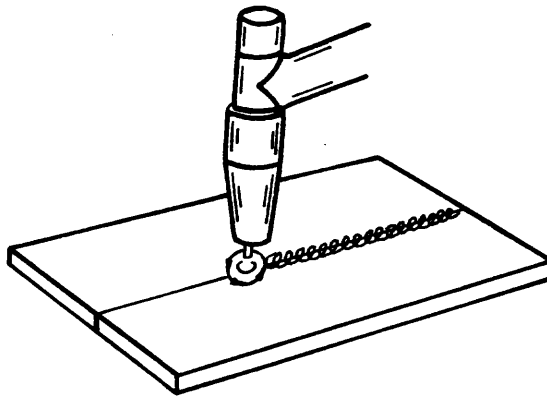


Fig. 2

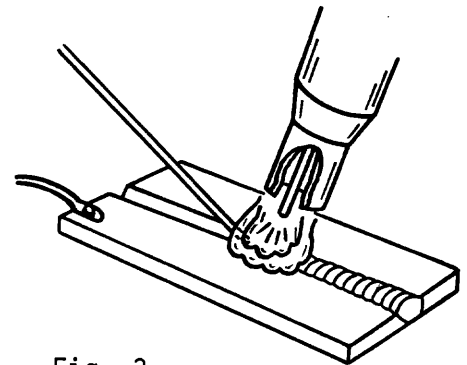


Fig. 3

OBSERVACIONES

- 1) El metal de aporte tiene que ser de las mismas características que el material base.
- 2) La inclinación y el movimiento que se debe dar a la varilla de metal de aporte están indicados en la figura 4.

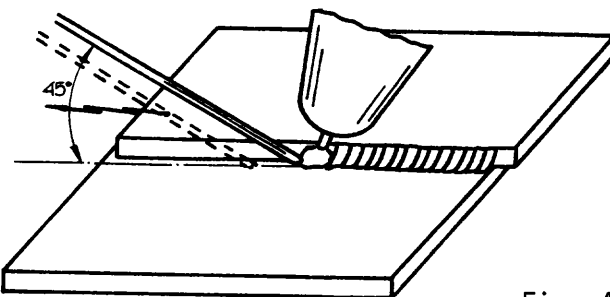


Fig. 4

- 3) El proceso de soldar con gas inerte utilizando material de aporte se asemeja a la soldadura oxiacetilénica.

VOCABULARIO TÉCNICO

TOBERA - copa, campana.

HOJAS DE INFORMACIÓN
TECNOLÓGICA

Es una herramienta de acero al carbono, manual, dentada y templada (fig. 1), que se usa en la operación de limar.

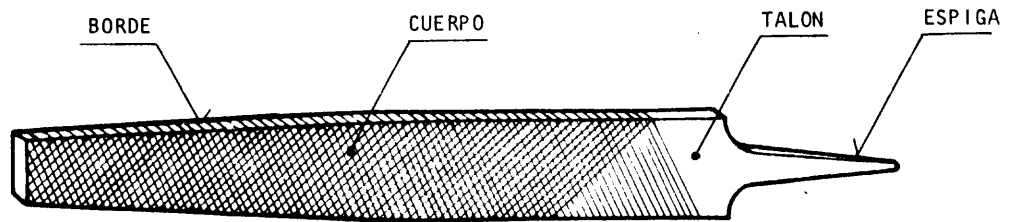


Fig. 1

CLASIFICACIÓN

Las limas se clasifican por su forma, picado y tamaño.
Las figuras 2 al 9 indican las formas más usuales de las limas.

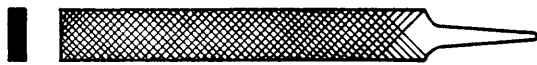


Fig. 2 Lima plana



Fig. 6 Lima media caña

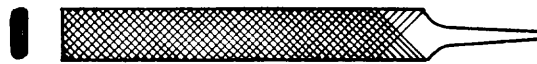


Fig. 3 Lima de bordes redondos

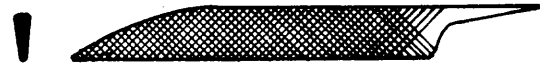


Fig. 7 Lima cuchilla



Fig. 4 Lima cuadrada



Fig. 8 Lima redonda



Fig. 5 Lima plana punta cónica



Fig. 9 Lima triangular

Las limas pueden ser de picado simple o doble. Además se clasifican en bastardas, semi-finas y finas (figs. 10 al 15).

PICADO SIMPLE

PICADO DOBLE

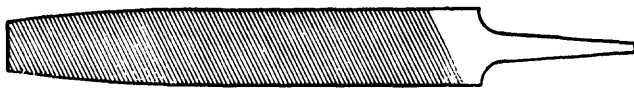


Fig. 10 Lima fina

Fig. 13 Lima fina

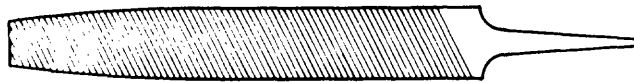


Fig. 11 Lima semi-fina

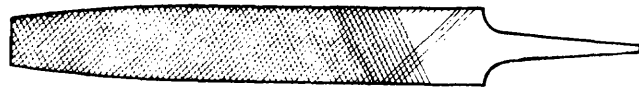


Fig. 14 Lima semi-fina

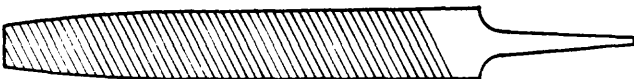


Fig. 12 Lima bastarda

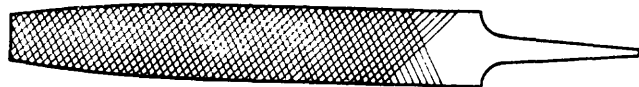
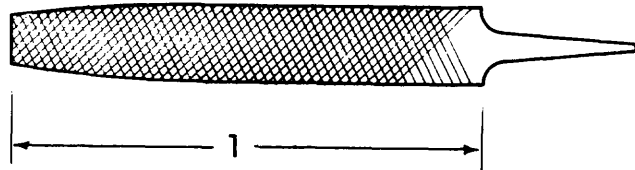


Fig. 15 Lima bastarda



Los tamaños más usuales de lima son: 100, 150, 200, 250 y 300mm de longitud del cuerpo. (1)

El cuadro siguiente presenta los tipos de limas y sus aplicaciones.



LIMAS

CLASIFICACIÓN	TIPO	APLICACIONES
EN CUANTO A FORMA	PLANAS { de punta cónica de cantos paralelos	superficies planas superficies planas internas en ángulo recto o obtuso.
	CUADRADAS	superficies planas en ángulo recto, ranuras internas e externas
	REDONDAS	superficies cóncavas
	MEDIAS-CAÑAS	superficies cóncavas
	TRIANGULARES	superficies en ángulo agudo mayor de 60 grados
	CUCHILLAS	superficies en ángulo agudo menor de 60 grados
EN CUANTO AL PICADO	EN CUANTO A LA INCLINACIÓN { Simples Doble (cruzado)	materiales metálicos no ferrosos (aluminio, plomo) materiales metálicos ferrosos
	EN CUANTO AL NÚMERO DE DIENTES POR CENTÍMETRO { Bastardas Semi-finas Finas	desbastes gruesos desbastes medios acabados
TAMAÑO EN mm (Longitud del cuerpo, l)	100 150 200 250 300	variable según las dimensiones de la superficie por limar

CONDICIONES DE USO

Las limas, para ser usadas con seguridad y buen rendimiento, deben estar bien enmangadas, limpias y con el picado en buen estado de corte.

LIMPIEZA

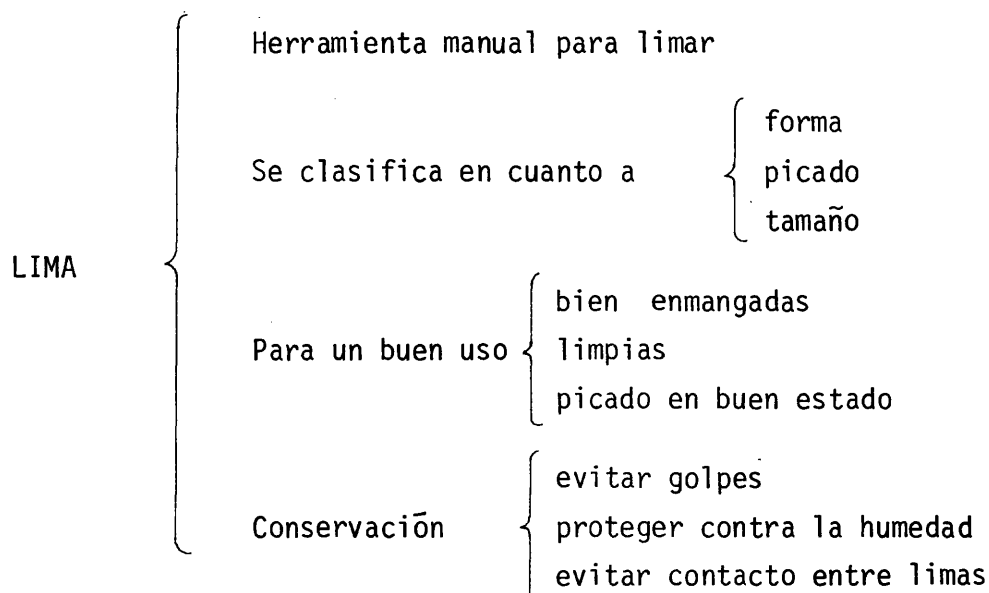
Para la limpieza de las limas se usa una carda de alambre de acero y, en ciertos casos, una varilla de metal blando (cobre, latón) de punta plana.

CONSERVACIÓN

Para la buena conservación de las limas se debe:

- 1) evitar golpes;
- 2) protegerlas contra la humedad a fin de evitar oxidación;
- 3) evitar el contacto entre si, para que su dentado no se dañe.
- 4) protegerlas de sustancias grasas.

RESUMEN

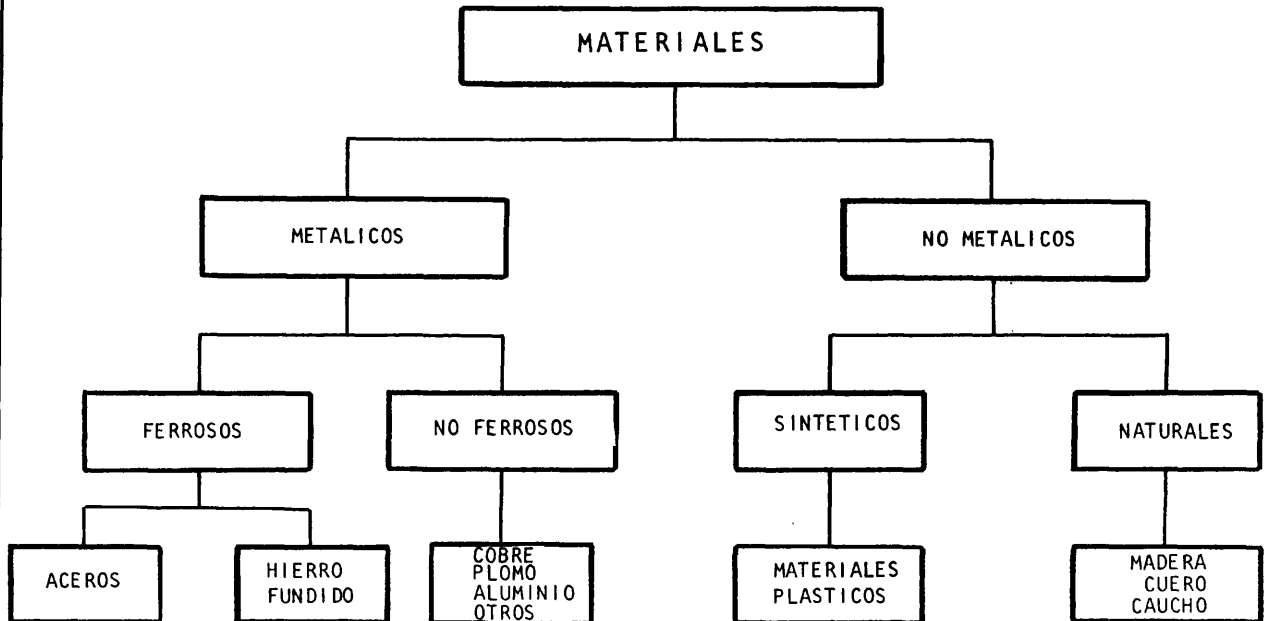


Ejemplo de clasificación comercial:

Lima paralela plana, bastarda de 250 mm.

El acero es un *material*

Material Es todo lo que se emplea en la construcción de objetos; los materiales se clasifican de acuerdo con el cuadro de abajo.



Metales Son materiales dotados de brillo, en general buenos conductores del calor y de electricidad.

Los metales pueden ser ferrosos o no ferrosos. Se llaman metales ferrosos los que contienen hierro. Dentro de este grupo tenemos el acero que es un metal compuesto de hierro y carbono.

Hierro Es un metal que se encuentra en la naturaleza en forma de mineral.

Carbono Es un elemento que también se encuentra en la naturaleza en grandes cantidades.

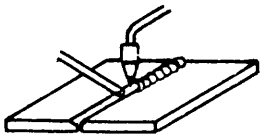
La combinación de hierro y carbono da origen al *Acero al Carbono*, donde el porcentaje de este último puede variar de 0,05 a 1,5%. Esta combinación se obtiene derritiendo el mineral de hierro juntamente con un fundente (piedras calcáreas) en hornos apropiados, usándose coque como combustible.

De esta primera fusión, se obtiene el arrabio, que es llevado a otros tipos de hornos para ser transformado en acero al carbono, de color gris.

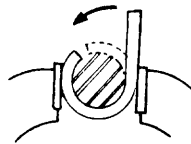
Los aceros que tienen más de 0,45% de carbono pueden ser endurecidos por un proceso de calentamiento y enfriamiento rápido llamado *temple*.

Los aceros que tienen menos de 0,40% de carbono no adquieren temple, pero, pueden ser endurecidos superficialmente por medio de un tratamiento llamado *cementación*.

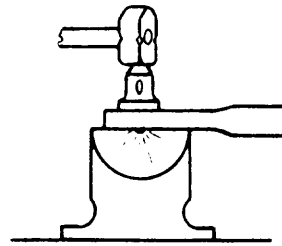
El acero al carbono es uno de los más importantes materiales metálicos usados en la industria. La mayor parte de los órganos de las máquinas se fabrican con acero al carbono, por tener este material propiedades mecánicas convenientes. Las más importantes están ilustradas abajo.



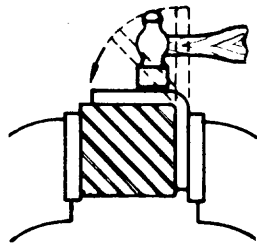
Puede ser soldado.



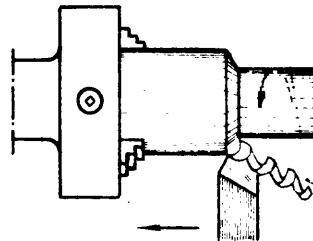
Puede ser curvado.



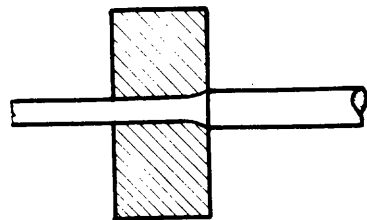
Puede ser forjado.



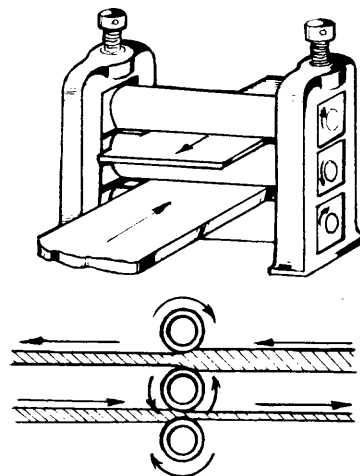
Puede ser doblado.



Puede ser trabajado con herramienta de corte.



Puede ser estirado (Trefilado).



Puede ser laminado.

Es una lámina de acero, generalmente inoxidable, usada para medir longitudes (fig. 1). Está graduada en unidades del sistema métrico y/o del sistema inglés. Se utiliza en mediciones que admiten errores superiores a la menor graduación de la regla (figs. 2 y 3).

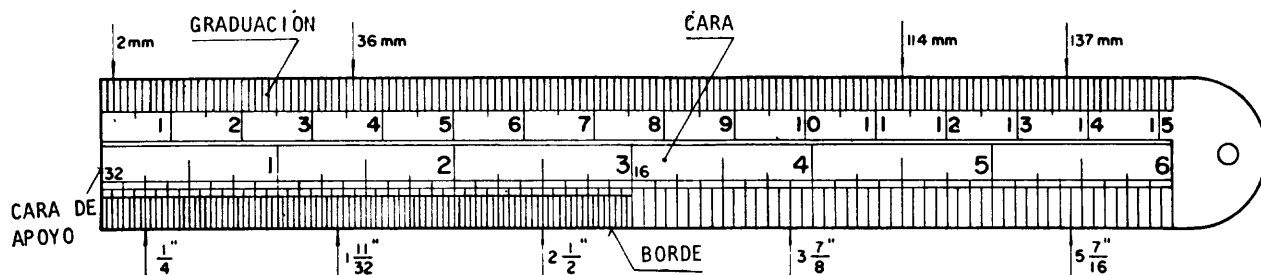


Fig. 1

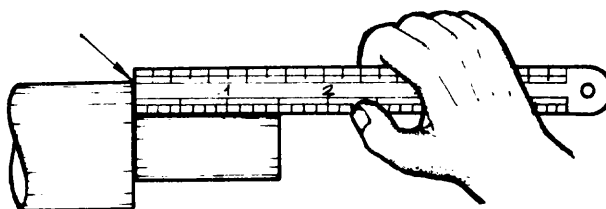


Fig. 2 medición de longitud con cara de referencia.

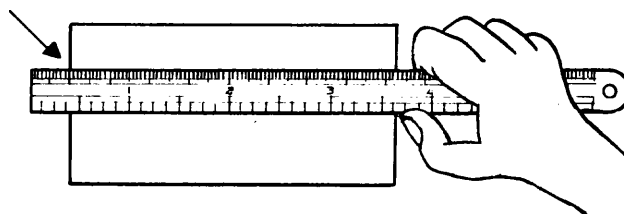


Fig. 3 medición de longitud sin utilizar apoyo de referencia.

De tamaño variable, las reglas graduadas mas comunes son las de 150mm (aproximadamente 6") y 305mm (aproximadamente 12").

TIPOS

Además del tipo presentado en la fig. 1, existen otros como lo muestran las figuras 4, 5 y 6).

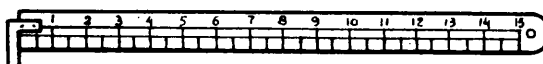


Fig. 4 regla de apoyo graduada (canto de apoyo interno).

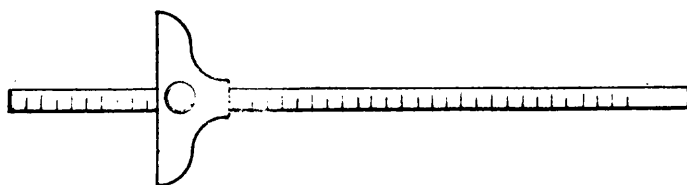


fig. 5 regla de profundidad

apoyo externo (graduación en la otra cara)

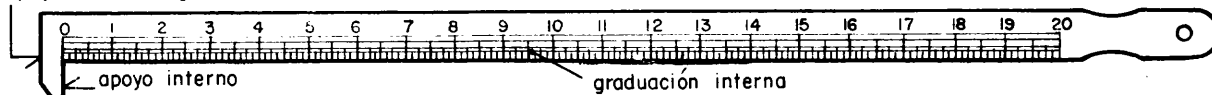


Fig. 6 regla de dos cantos de apoyo (usada por el herrero),

CONDICIONES DE USO

Para la buena medición el canto de apoyo de la regla debe estar perfectamente plano y perpendicular al borde.

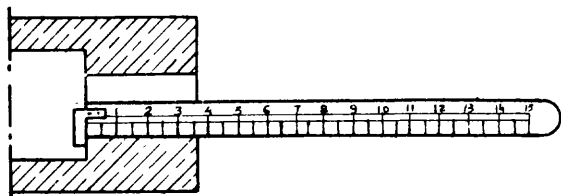


Fig. 7 medición de longitudes con la cara interna de referencia, en el apoyo.

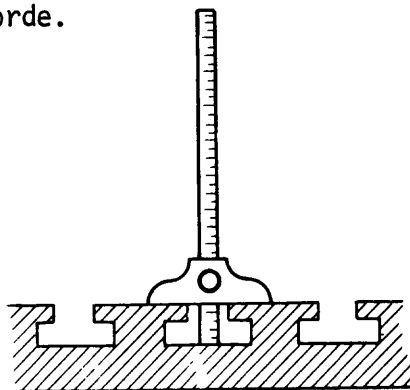


Fig. 8 medición de profundidad de la ranura.

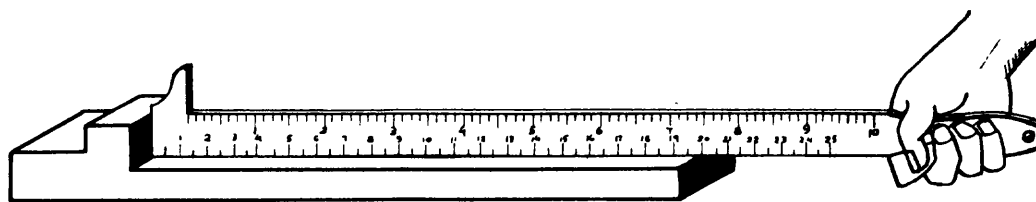


Fig. 9 medición a partir de la cara externa de apoyo.

CONSERVACIÓN

Para la buena conservación de la regla se debe:

- 1 evitar que se caiga;
- 2 evitar flexionarla o torcerla para que no se deforme o quiebre;
- 3 limpiarla con estopa después del uso y protegerla contra la oxidación, usando aceite, cuando sea necesario.

VOCABULARIO TÉCNICO

REGLA GRADUADA - escala

Estos instrumentos se usan exclusivamente para trazar; por eso, se estudian juntos aunque tienen características diferentes.

Se fabrican generalmente de acero al carbono y la punta de trazar lleva sus extremos templados y afilados.

La *regla de trazar* tiene uno de los bordes o cantos biselados (fig. 1). Sirve de guía para la punta cuando se trazan líneas rectas.

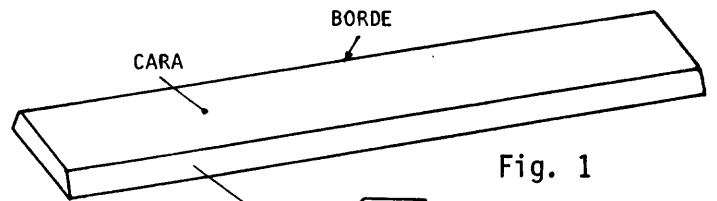


Fig. 1

La *escuadra* se caracteriza por tener una pestaña o borde de apoyo (fig. 2). Sirve de guía a la punta cuando se trazan perpendiculares.

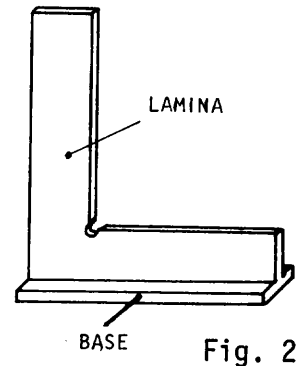


Fig. 2



Fig. 3

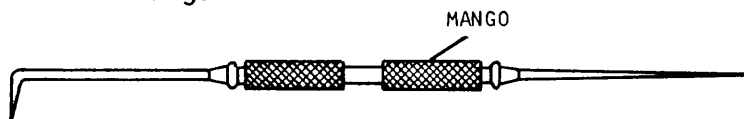


Fig. 4

La *punta de trazar* tiene generalmente el cuerpo moleteado. Las hay de varias formas, como por ejemplo, las indicadas en las figs. 3 y 4. Se usa para hacer trazos sobre los materiales.

Estos instrumentos son fabricados en diversos tamaños. La longitud de la regla varía de 150 a 1000 mm.

La lámina de la escuadra varía de 75 a 2000 mm.

La longitud de la punta de trazar varía de 120 a 150 mm.

CONSERVACIÓN

Al terminar de utilizarlos, se deben limpiar, lubricar y guardar en lugar adecuado para cada uno, protegidos contra golpes.



OBSERVACIÓN

Al rayador es conveniente insertarle en la punta que no se utiliza o al guardarlo un trozo de corcho o goma para evitar lesionarse con ellas y evitar que se deterioren.

R E S U M E N

Instrumentos de Trazar	<i>regla</i>	guía para trazar rectas
	<i>escuadra</i>	guía para trazar perpendiculares
	<i>punta</i>	para hacer trazos sobre materiales

Tamaños en milímetros:

<i>regla</i>	150 a 1000
<i>escuadra</i>	75 a 2000
<i>punta</i>	120 a 150

CONSERVACIÓN

Limpios, lubricados y guardados en lugar adecuado para protegerlos contra golpes.

VOCABULARIO TÉCNICO

PUNTA DE TRAZAR - rayador

Es una herramienta de acero al carbono, con punta cónica templada y cuerpo generalmente octogonal (fig. 1) o cilíndrico moleteado (fig. 2).

Sirve para marcar puntos de referencia en el trazado y centros para taladrar piezas.



Fig. 1

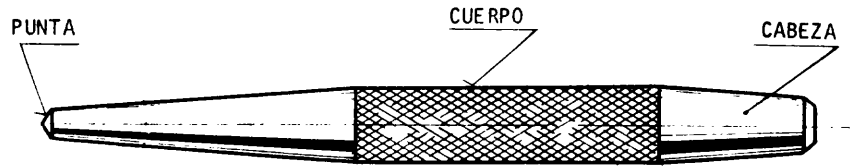


Fig. 2

Se clasifican por el ángulo de la punta.

Por el ángulo

Los hay de 30°, 60°, 90° y 120°

Los de 30° son utilizados para marcar el centro donde se apoya el compás de trazar; los de 60° para puntear trazos de referencia (fig. 3).

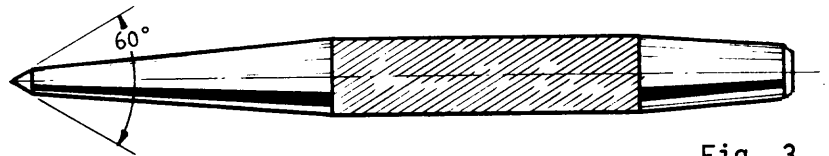


Fig. 3

Los de 90° y 120° (fig. 4) son utilizados para marcar el centro que sirva de guía a las brocas en la ejecución del taladrado.

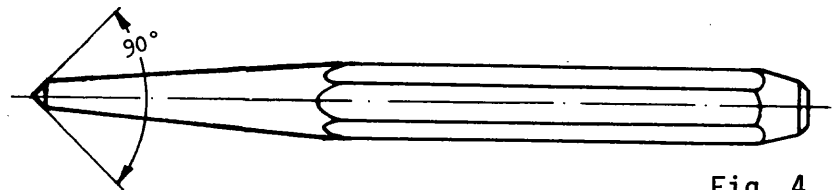


Fig. 4

La longitud varía de 100 a 125 mm.

CONDICIONES DE USO

Deben usarse con la punta bien afilada para asegurar las marcas a realizar.

Conservación

Mantenerlo bien afilado y no dejarlo caer.



RESUMEN

Granete: herramienta de acero al carbono con punta cónica templada.

Tipos

- 30° - marcar centro de apoyo de compás
- 60° - marcar trazos
- 90°
y marcar centros para guía de brocas
- 120°

Tamaño: - 100 a 125 mm

Conservación

- bien afilado
- evitar caídas

VOCABULARIO TÉCNICO

GRANETE - centro-punta - punto para marcar

Son instrumentos de acero al carbono, constituidos de dos patas que se abren o se cierran a través de una articulación. Las patas pueden ser rectas terminadas en puntas afiladas y endurecidas (fig. 1) o con una recta y otra curva (fig. 2).

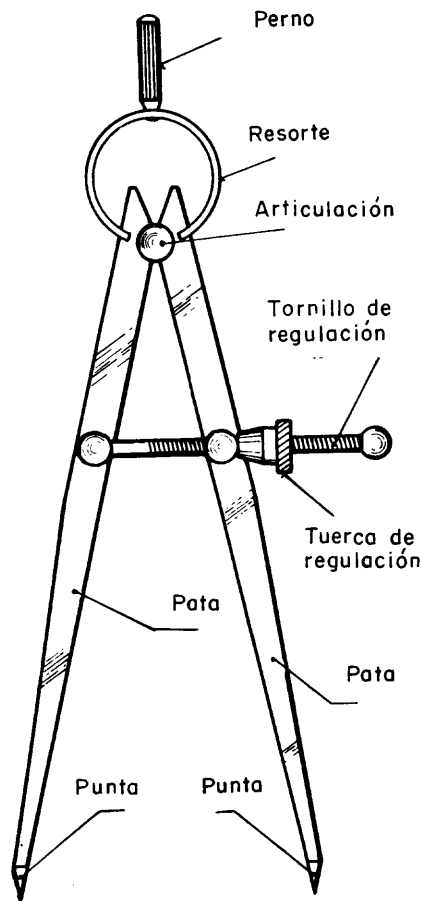


Fig. 1

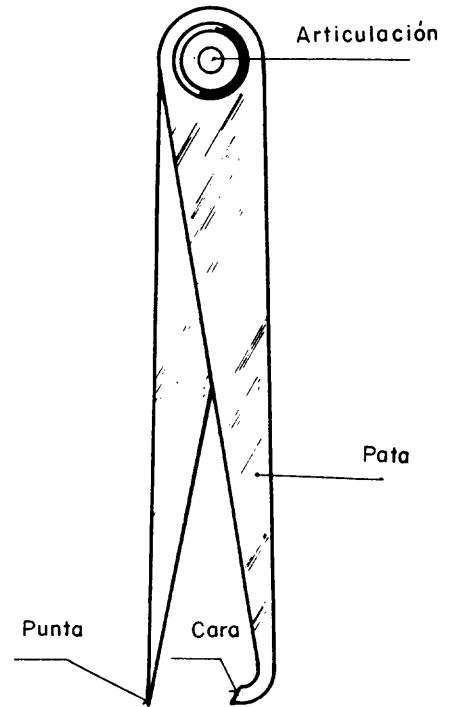


Fig. 2

El compás de patas rectas, llamado compás de puntas, es utilizado para trazar circunferencias, arcos y transportar medidas de longitud. El de pata curva, llamado compás de centrar o mixto, es utilizado para determinar centros o trazar paralelas.

Los tamaños más comunes son: 100, 150, 200 y 250 mm (4", 6", 8" y 10", aproximadamente).



CONDICIONES DE USO

- a el sistema de articulación debe estar bien ajustado;
- b las puntas deben estar bien afiladas.

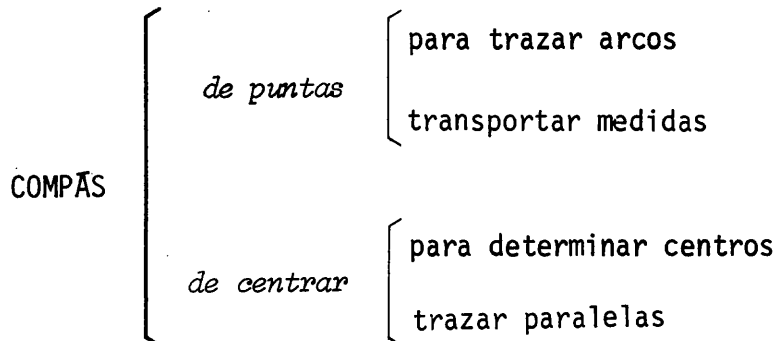
CONSERVACIÓN

- a protéjalos contra golpes y caídas;
- b manténgalos aislados de las otras herramientas;
- c límpielos y lubríquelos después del uso;
- d proteja sus puntas con madera o corcho.

VOCABULARIO TÉCNICO

COMPÁS DE CENTRAR - compás mixto.

R E S U M E N



TAMAÑOS MÁS COMUNES

100, 150, 200 y 250 mm.

CUIDADOS

articulación bien ajustada;
puntas bien afiladas;
protección contra golpes y caídas;
protección de las puntas con madera o corcho;
limpieza y lubricación.



Se llaman metales no ferrosos los materiales metálicos que no contienen hierro. Entre estos metales, tenemos el cobre, plomo, zinc, estaño, aluminio, manganeso, magnesio, antimonio y sus aleaciones respectivas.

COBRE Es un material metálico no ferroso, de color rojo, encontrado en la naturaleza en forma de mineral.

Propiedades Después de fundido, el cobre es buen conductor de calor y electricidad, puede ser laminado, trefilado y forjado. Estas propiedades hacen que sea utilizado en la fabricación de cables eléctricos, tubos para vapor y gas y láminas en general. Es fundamental su empleo en las aleaciones no ferrosas.

El cobre, por ser bastante blando, exige que las herramientas de corte tengan las superficies bien pulidas para evitar que las virutas se agarren.

Ese metal puede ser endurecido, para ciertos trabajos, por medio de golpes; puede ser ablandado calentándolo y, en seguida, enfriándolo en el agua. Además, el cobre se utiliza en el recubrimiento base en las piezas sometidas a procesos de galvanoplastia (niquelado, cromado y otros).

Formas comerciales El cobre se fabrica en forma de barras cuadradas, rectangulares, redondas y otros perfiles. Las redondas pueden ser: agujereadas (tubos) o macizas (alambres y cables). El cobre se utiliza con mayor frecuencia, en el campo industrial, en forma de alambres, láminas y barras rectangulares, de distintas dimensiones.

En la fabricación de tubos de cobre, las normas establecen el diámetro interno y el espesor de la pared, de acuerdo con la tabla siguiente.

Diámetro interno del tubo (mm)	Espesores de pared (mm)					
	1	1,5	2	2,5	3	4
10 a 15	1	1,5	2	-	-	-
20 a 55	1	1,5	2	2,5	-	-
60 a 120	1	1,5	2	2,5	3	4
130 a 140	-	-	-	2,5	3	4
150 a 180	-	-	-	-	3	4



PLOMO Es un material metálico no ferroso, muy blando, de color gris azulado. Es empleado para mordazas de protección, juntas, tubos, revestimientos de conductores eléctricos, recipientes para ácidos, bujes de fricción y en aleaciones con otros metales.

Propiedades El plomo puede ser transformado en chapas, hilos y tubos. Las chapas se fabrican generalmente en 34 espesores diferentes; varían de 0,1 a 12mm, con un ancho hasta 3m y un largo hasta 10m.

El plomo no es resistente a rozaduras.

Luego del trabajo con el plomo, es necesario lavar bien las manos, pues sus partículas penetran en el organismo, provocando intoxicaciones. Es recomendable trabajar en ambiente ventilado cuando se tiene contacto con vapores o polvo de plomo. El plomo puede mecanizarse fácilmente; sin embargo, al ser limado, ofrece cierta dificultad, porque adhiere a la lima llenando su picado.

ZINC Es un metal blanco azulado, brillante al ser fracturado, pero oscurece rápidamente en contacto con el aire.

Propiedades El zinc es resistente a los detergentes y al tiempo.

Se altera con amoníaco; por eso, se puede limpiarlo con ese líquido.

El zinc es atacado por ácidos y por sales. Este material no sirve para recipientes de alimentos que contienen sal.

El zinc se presenta en forma de hilos, chapas, barras y tubos, siendo empleado en la construcción de canales y ductos (bajadas de agua) en recubrimiento del acero (galvanizado) y en aleaciones con otros metales.

ESTAÑO Es un metal brillante de color de plata clara. Es empleado para soldar recipientes, chapas de acero, papel de estaño y en aleaciones con otros metales.

Propiedades Se adhiere bien al acero, cobre y otros metales similares.

Es de fácil fusión y aleación con otros metales, mejorando sus propiedades.

El estaño se presenta en chapas, barras, tubos e hilos.

El estaño puro raramente es empleado en la construcción de piezas, debido a su poca resistencia.

El no se altera con el tiempo, ni con los ácidos.

ALUMINIO Es un material no ferroso muy blando y ligero. Su color es blanco de plata.



Propiedades

Es resistente a la corrosión, en contacto con el aire.

Es buen conductor de calor y electricidad.

Tiene facilidad para alearse con otros metales.

Tiene poca resistencia y poca dureza.

Puede mecanizarse a grandes velocidades.

Se daña fácilmente a causa de golpes o rozaduras.

Se presta, con facilidad, al laminado, trefilado, estirado, plegado, martillado, repujado, prensado y embutido profundo.

Por las propiedades antes expuestas, el aluminio se aplica en:
recipientes de chapa;

chapas de revestimiento;

piezas repujadas;

estampado y embutición;

tuberías, conducciones eléctricas;

aleaciones con otros metales.

MAGNESIO Es un material metálico no ferroso. Su color es blanco de plata.

Propiedades El magnesio puro no se puede emplear para construcciones. Es bueno para aleaciones. Posee una gran resistencia a la corrosión.

Por estas propiedades, el magnesio se emplea en aleaciones con otros metales y en la pirotecnia.

ANTIMONIO Es un material metálico no ferroso. Su color es gris, similar al plomo.

Propiedades El antimonio puro no se puede emplear en las construcciones.

Es bueno para aleaciones. Es muy resistente.

MANGANESO Es un material metálico no ferroso. Su color es rojo amarillo.

Propiedades El manganeso puro no se puede emplear para construcciones metálicas. Es muy resistente al choque.

Es bueno para aleaciones.



RESUMEN

METALES	PROPIEDADES	APLICACIONES
COBRE (blando, color rojo)	Buen conductor de calor y electricidad. Puede ser laminado, trefilado y forjado. Puede ser endurecido y ablandado.	Cables eléctricos. Tubos para vapor y gas. Aleaciones con otros metales. Recubrimiento de piezas (galvanoplastia).
PLOMO (blando, color gris azulado)	No es resistente a rozaduras. Provoca intoxicaciones. Ofrece dificultad al limar.	Mordazas. Juntas. Tubos. Revestimientos de conductores eléctricos. Recipientes para ácidos. Aleaciones con otros metales.
ZINC (metal blanco azulado y brillante al ser fracturado)	Oscurece al contacto con el aire. Resistente a los detergentes y al tiempo. Se altera con amoníaco. Es atacado por ácidos y sales.	Canales y ductos (bajadas de agua). Recubrimiento de acero (galvanizado) Aleaciones con otros metales.
ESTAÑO (metal brillante, color de plata clara)	Se adhiere bien al acero, cobre y otros metales similares. Es de fácil fusión y aleación. Poco resistente. No se altera con el tiempo, ni con los ácidos.	Soldaduras. Aleaciones con otros metales.
ALUMINIO (blando, ligero, color blanco de plata)	Resistente a la corrosión, en contacto con el aire. Es buen conductor de calor y electricidad. Tiene poca resistencia y poca dureza. Puede ser mecanizado a grandes velocidades. Puede ser trefilado, laminado, estirado, martillado, repujado, prensado y estampado.	Recipientes de chapas. Chapas de revestimiento. Piezas repujadas. Estampado. Tuberías y conductores. Aleaciones con otros metales.
MAGNESIO (color blanco de plata)	No puede ser empleado puro en construcciones. Muy resistente a la corrosión.	Aleaciones con otros metales. Piroctenia.
ANTIMONIO (color gris, similar al plomo)	No puede ser empleado puro en construcciones. Muy resistente.	Aleaciones con otros metales.
MANGANESO	No puede ser empleado puro en construcciones. Muy resistente al choque.	Aleaciones con otros metales.

MECÁNICA GENERAL

El MARTILLO es una herramienta de percusión, constituido de un bloque de acero al carbono sujeto a un mango de madera. Las partes con las cuales se dan los golpes son templadas. El martillo es utilizado en la mayoría de las actividades industriales, tales como: mecánica general, construcción civil y otras.

Los martillos se caracterizan por su forma y peso.

Por su forma:

martillo de bola (fig. 1)

martillos de pena (figs. 2, 3 y 4)

Estos son los tipos más usados en el taller mecánico.

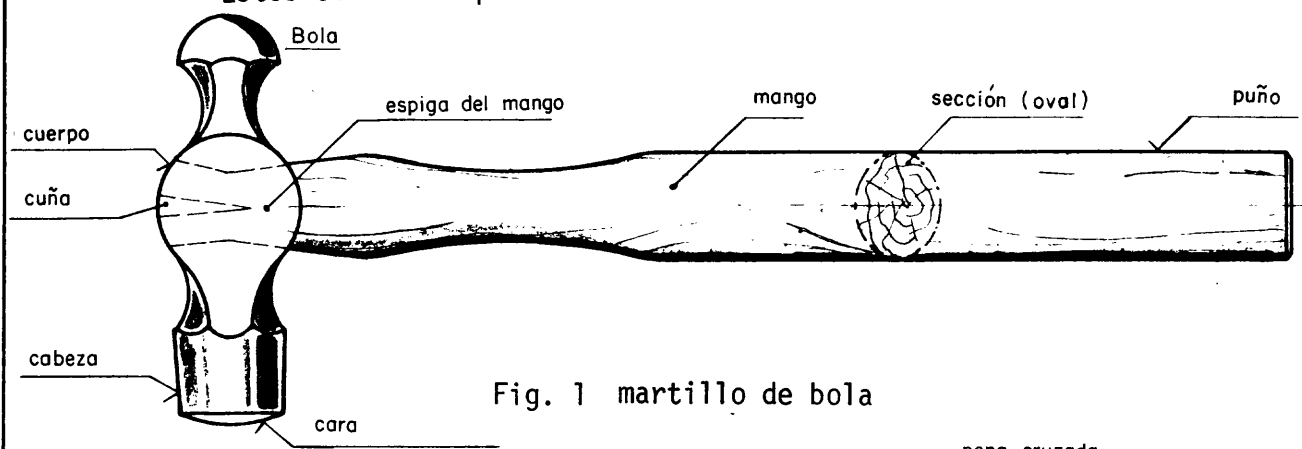


Fig. 1 martillo de bola

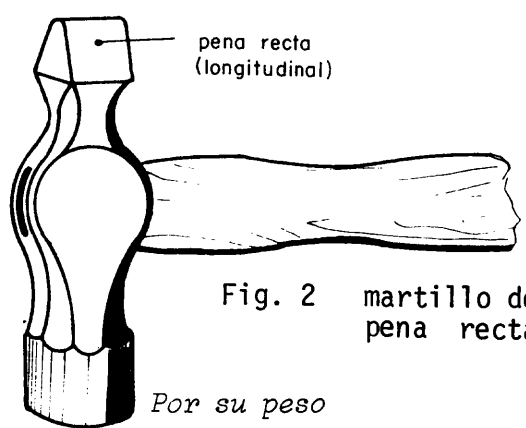


Fig. 2 martillo de pena recta

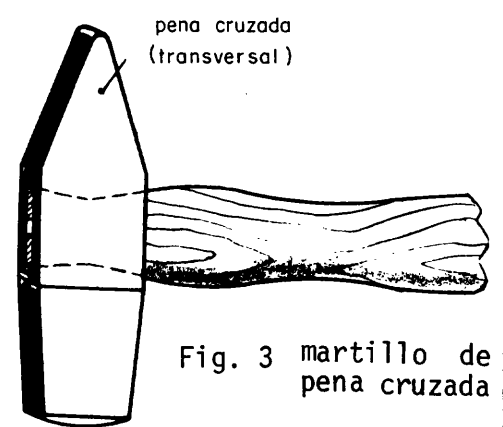


Fig. 3 martillo de pena cruzada

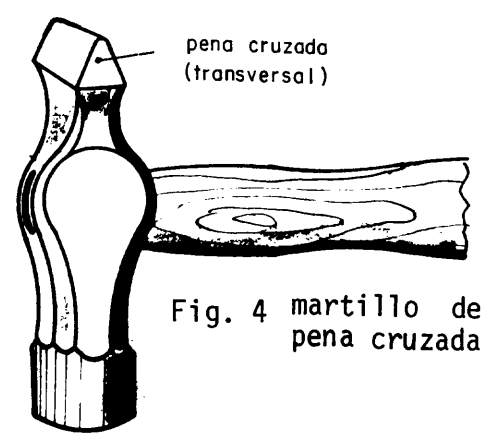


Fig. 4 martillo de pena cruzada

Por su peso

El peso varía de 200 a 1000gramos.

Condiciones de uso

El martillo para ser usado debe tener el mango en perfectas condiciones y bien calzado a través de la cuña.

Conservación

Evite dar golpes con el mango del martillo o usarlo como palanca, para no dañarlo.

CODIGO DE TEMAS TECNOLÓGICOS

5-1.02

EL MAZO es una herramienta de percusión, constituido de una cabeza de madera, aluminio, plástico, cobre, plomo o cuero y un mango de madera (figs. 5, 6 y 7).

Es utilizado para golpear en piezas o materiales cuyas superficies no deben sufrir deformaciones por efecto de los golpes. Las cabezas de plāstico o cobre pueden ser substituidas cuando se gasten (fig. 6).

Los mazos se caracterizan por su peso y por el material que constituye la cabeza.

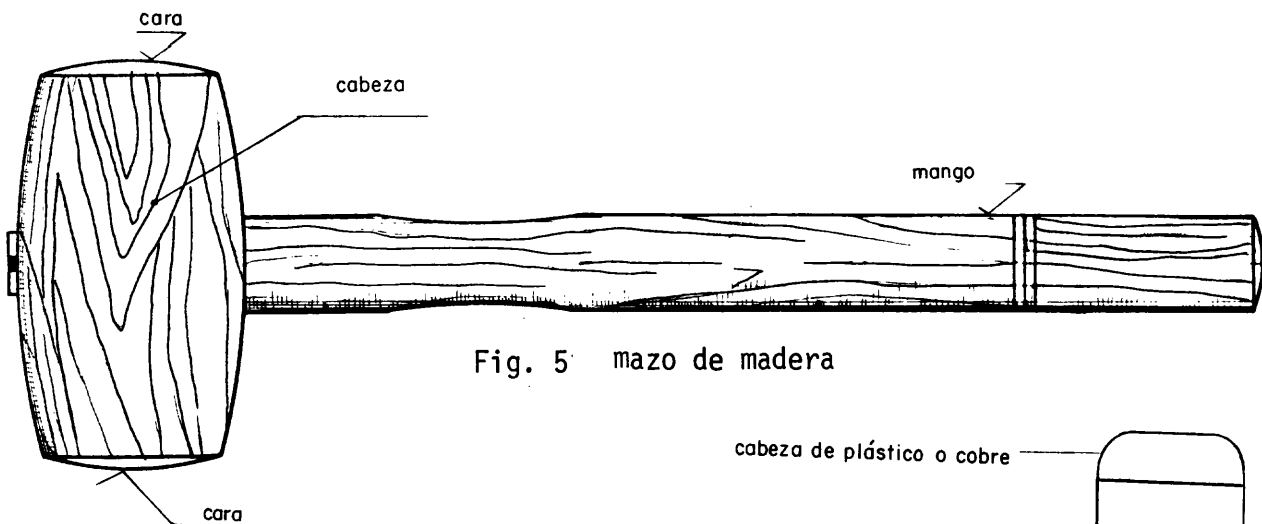


Fig. 5 mazo de madera

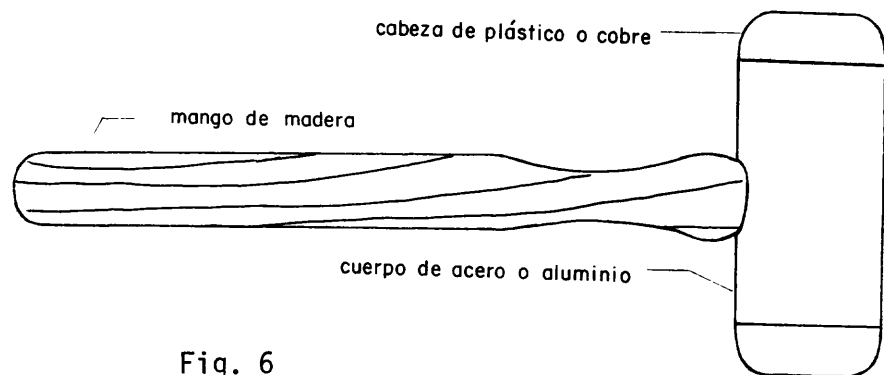


Fig. 6

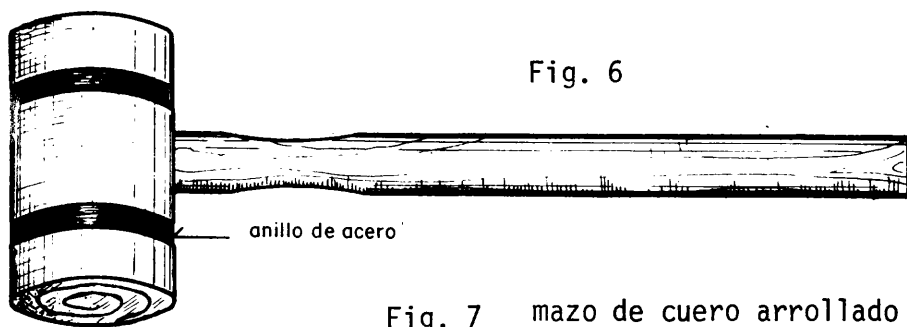


Fig. 7 mazo de cuero arrollado

Condiciones de uso

- a La cabeza del mazo debe estar bien calzada en el mango y libre de rebabas.
- b Deben ser utilizados sólo en superficies lisas.

VOCABULARIO TÉCNICO

MAZO - maceta

Son elementos de acero al carbono o acero fundido. Se utilizan en la fijación de piezas sobre las mesas o platos de las máquinas.

Características de las bridas de fijación - las bridas de fijación se caracterizan por estar fabricadas generalmente de acero al carbono o acero fundido, con una ranura central para introducir el tornillo que servirá de complemento en la fijación de piezas. Las figuras 1, 2 y 3 muestran los tipos más comunes de esas bridas.



Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

La brida sirve únicamente para la fijación de piezas en las mesas o accesorios de las máquinas.

Tipos y características de las morsas - las morsas en "C" y en "U" se caracterizan por tener un tornillo de apriete manual y sirven de elemento auxiliar para sujetar las piezas (figs. 4 y 5).

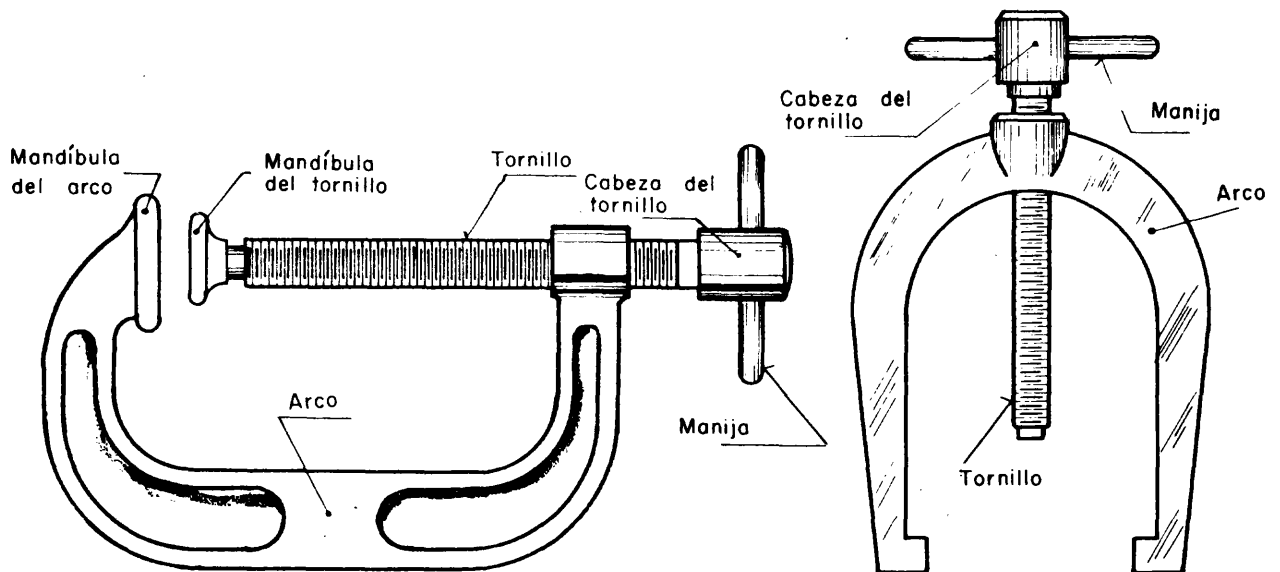


Fig. 4

Fig. 5

Estos tipos de morsas son fabricados de acero fundido. Las morsas en "C" además de servir para sujetar piezas sobre la mesa de las máquinas, sirven también, para unir varias piezas en que se desea hacer la misma operación.

Existen morsas accionadas por dos tornillos; éstas son denominadas morsas paralelas (fig. 6). El accionamiento conveniente de los dos tornillos mantiene el paralelismo de las caras de las dos mandíbulas, produciendo un mejor apriete.

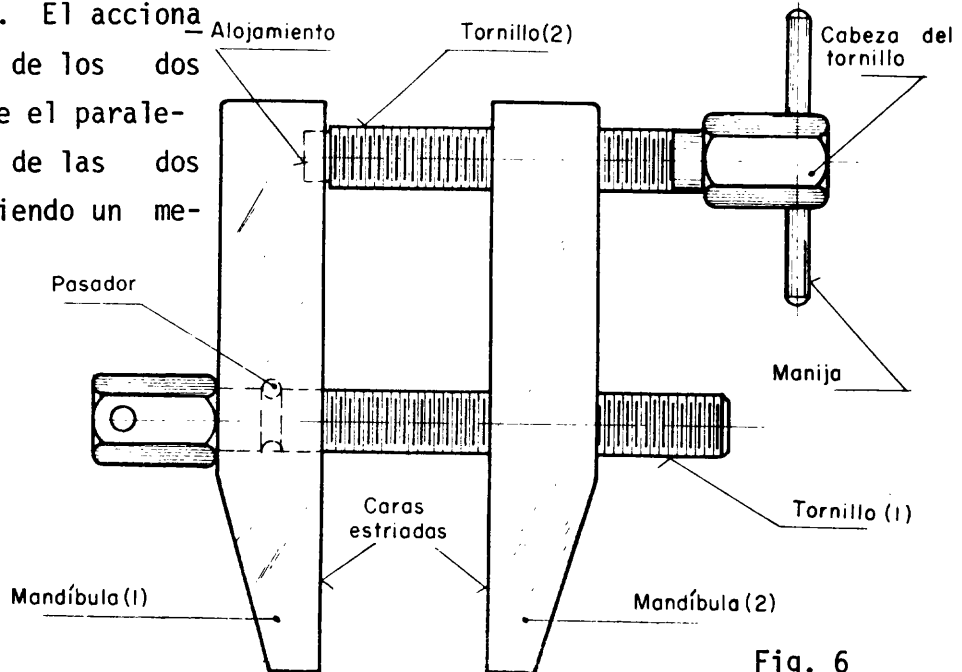


Fig. 6

Condiciones de uso - las morsas deben estar con las roscas limpias y lubricadas y las superficies de apriete sin rebabas.

Conservación - el apriete debe ser dado manualmente y no debe ser excesivo. Después de su uso, debe ser limpiada y guardada en lugar protegido contra los golpes.

VOCABULARIO TÉCNICO

MORSA - prensa manual

Es una herramienta manual compuesta de un arco de acero, en el cual se monta una sierra (hoja de acero rápido o al carbono, dentada y templada). La hoja tiene agujeros en sus extremos, para ser fijada en el arco, por medio de pasadores situados en los soportes. El arco tiene un soporte fijo y otro móvil, con extremo cilíndrico y roscado que sirve para tensar la hoja, a través de una tuerca de mariposa (fig. 1).

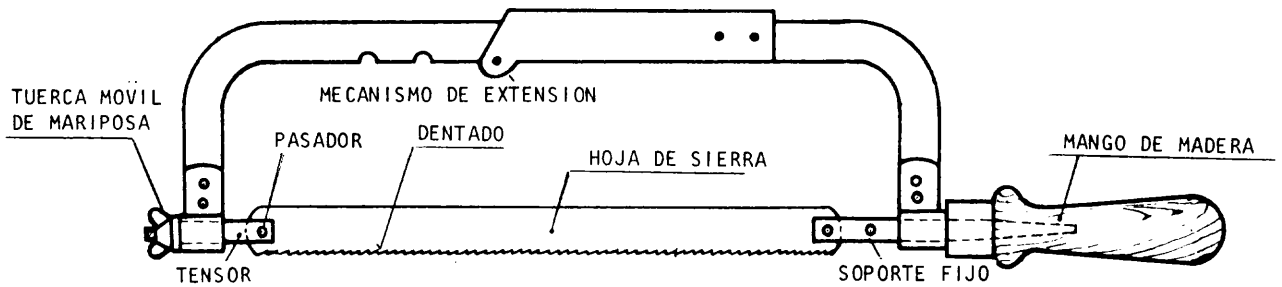


Fig. 1

La sierra manual es usada para cortar materiales y para hacer o iniciar ranuras.

Características y constitución

El arco de sierra se caracteriza por ser regulable o ajustable de acuerdo al largo de la hoja.

Está provisto de un tornillo, con tuerca de mariposa, que permite dar tensión a la hoja de la sierra. Para su accionamiento, el arco posee un mango o empuñadura construido de madera, plástico o fibra.

La hoja se caracteriza por: la longitud, que comúnmente mide 8", 10" o 12" de centro a centro de los agujeros; por el ancho, que generalmente es de 1/2"; por el número de dientes por pulgada, que generalmente es de 18, 24 o 32d/1" (fig. 2).

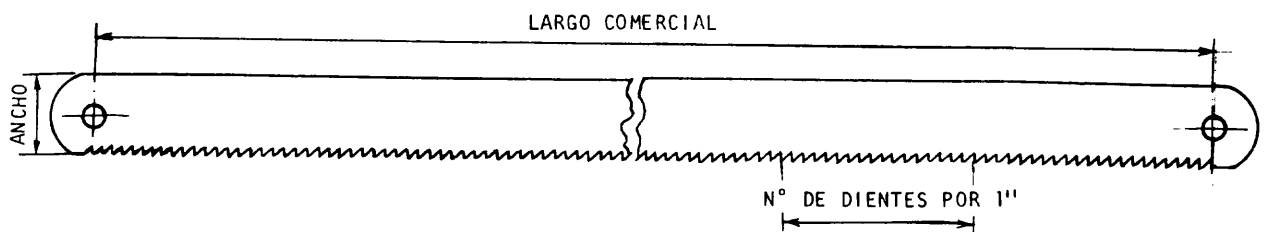


Fig. 2

Las sierras poseen trabas, que son desplazamientos laterales de los dientes, en forma alternada como lo ilustran las figuras 3 a 7.

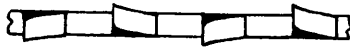


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

Elección de la hoja

La hoja se elige de acuerdo con:
 1- el espesor del material, que no debe ser menor que dos pasos de dientes (fig. 8);
 2- el tipo de material, recomendándose las de pase (p) pequeño para materiales duros.

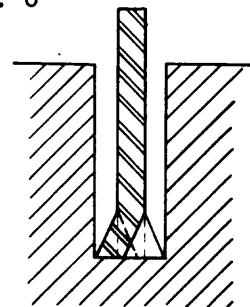


Fig. 7

Condiciones de uso.

La tensión de la hoja debe ser dada sólo con las manos, sin empleo de llaves.
 Al terminar el trabajo se debe aflojar la hoja.

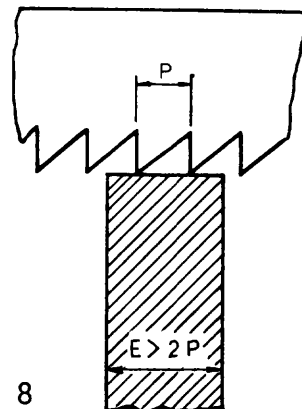


Fig. 8

R E S U M E N

Sierra	arco - acero al carbono hoja dentada templada - acero rápido o al carbono mango - madera, plástico o fibra
--------	--

Características:

largo - ancho - nº de dientes por pulgada

Elección

conforme espesor del material (mayor que 2 pasos de dientes);
 conforme el tipo de material (mayor nº de dientes para materiales duros).

Son herramientas de corte hechas con un cuerpo de acero de sección circular, rectangular, hexagonal u octogonal. Tienen un extremo forjado, provisto de una cuña (figs. 1, 2 y 3) templada y afilada convenientemente, y el otro, achaflanado y redondeado, llamado cabeza.

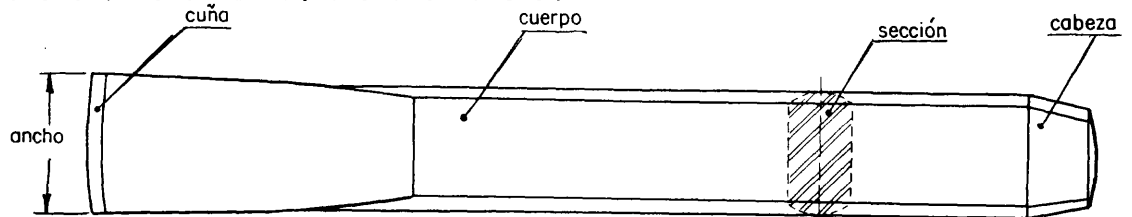


Fig. 1 - Cincel

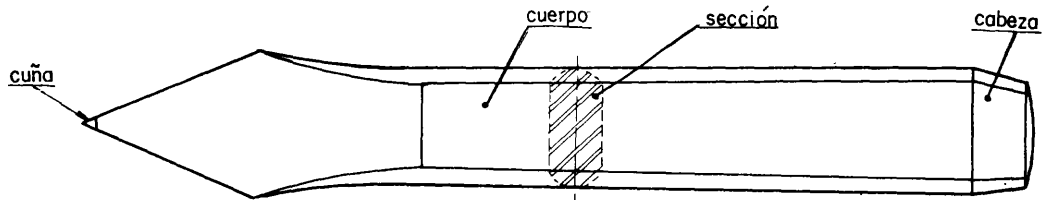


Fig. 2 - Buril (vista frontal)

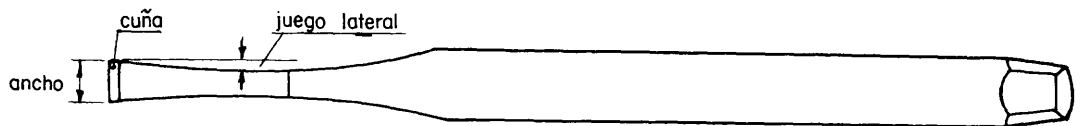


Fig. 3 - Buril (vista lateral)

El bisel de la cuña puede ser simétrico (fig. 4) o asimétrico (fig. 5).

Los cincelos y buriles sirven para cortar chapas (fig. 6), quitar el exceso de material (fig. 7) y abrir canales (fig. 8).

Los tamaños más comunes están comprendidos entre 150 y 180 mm de longitud.

La arista de corte debe ser ligeramente convexa (fig. 9) y el ángulo de corte (b), presentado en la fig. 10, varía con el material a ser rebajado.

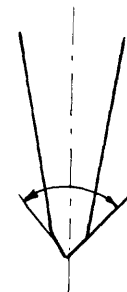


Fig. 4



Fig. 5

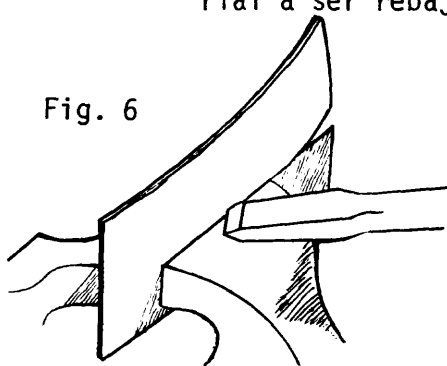


Fig. 6

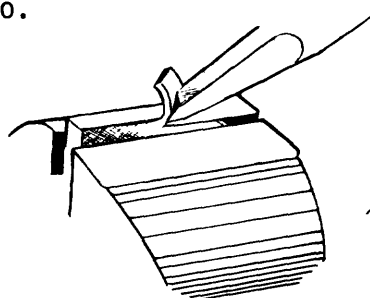


Fig. 7

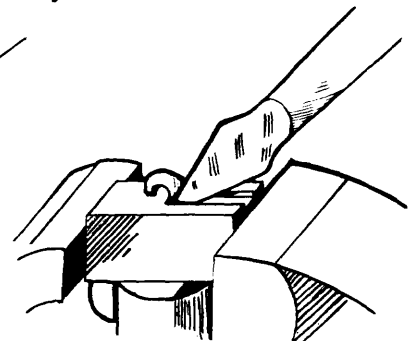


Fig. 8

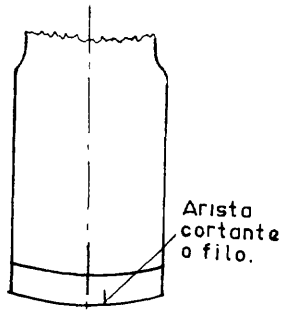


Fig. 9

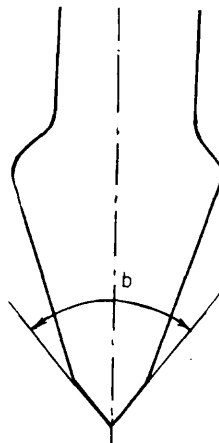
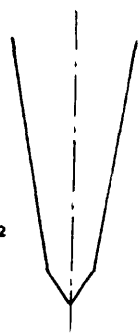
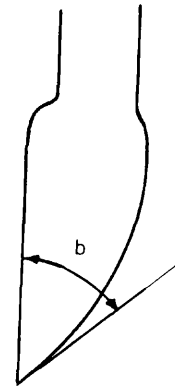


Fig. 10



La cabeza de estas herramientas es achaflanada y templada para evitar la formación de rebabas. Este temple debe ser más suave que el del filo, para que la parte que recibe los golpes no se fragmente con peligro de causar accidentes.

Angulos de corte (b)

CUÑA	MATERIAL
50°	Cobre
60°	Acero dulce
65°	Acero duro
70°	Fierro fundido y bronce fundido duro

Las figs. 11 y 12 muestran otros tipos de buriles.

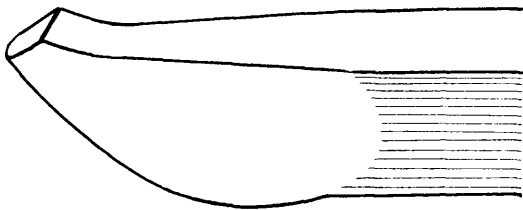


Fig. 11

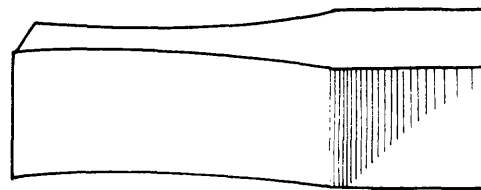


Fig. 12

CONDICIONES DE USO

Para que corten bien, estas herramientas deben tener un ángulo de corte conveniente, estar bien templadas y afiladas.

RESUMEN

Cinceles y buriles

Son herramientas de corte hechas de acero.

Sirven para cortar chapas, abrir ranuras y quitar excesos de material.

Su longitud varía entre 150 y 180 mm.

Sus ángulos de cuña varían según el material a cortar.

La arista de corte debe ser convexa.

Deben tener la cabeza ligeramente templada para no formar rebabas y que no se fragmente.

Los filos deben ser templados y afilados para que efectúen bien el corte.

Son máquinas en que el operador esmerila materiales, principalmente, en el afilado de herramientas.

CONSTITUCIÓN

Está constituida generalmente de un motor eléctrico, en los extremos de cuyo eje se fijan dos muelas de abrasivo: una, constituida de granos gruesos, sirve para desbastar los materiales y la otra, de granos finos, para acabado del filo de las herramientas.

TIPOS USUALES

Esmeriladora de pedestal (fig. 1).

Es utilizada en desbastes comunes en el afilado de herramientas manuales y de máquinas-herramientas en general. La potencia del motor eléctrico más usual es de 1 c v, con 1450 a 1750 rpm.

OBSERVACIÓN

Existen esmeriladoras de pedestal con potencia de motor de 4 c v. Ellas son utilizadas, principalmente, para desbastes gruesos y rebabar piezas de fundición.

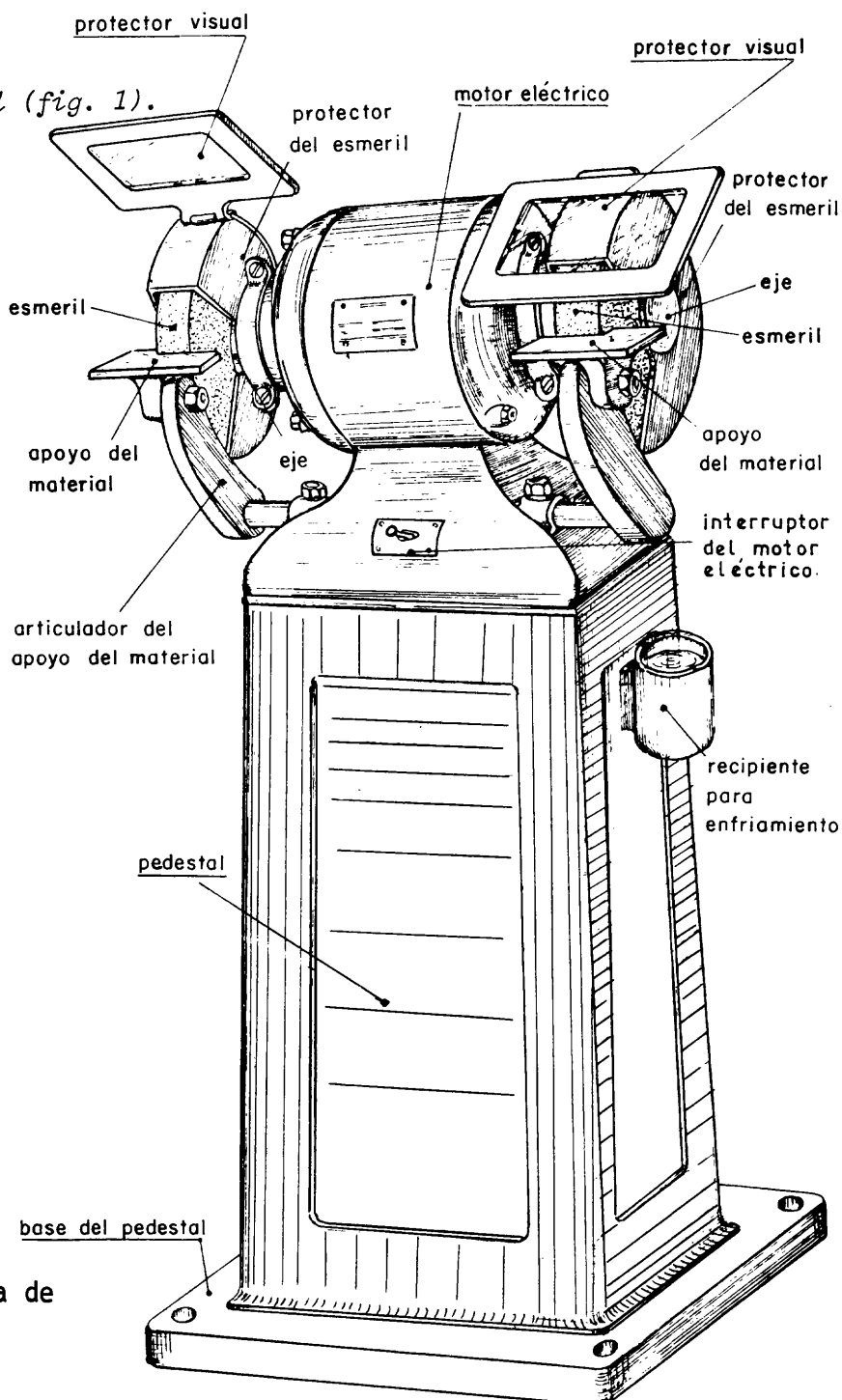


Fig. 1 Esmeriladora de pedestal

Partes de la esmeriladora de pedestal

- a) *Pedestal* - estructura de hierro fundido gris, que sirve de apoyo y permite la fijación del motor eléctrico.
- b) *Motor eléctrico* - que hace girar la muela abrasiva.
- c) *Protector de la muela* - recoge las partículas que se desprenden del esmeril o, cuando se rompe, evita que los pedazos causen accidentes.
- d) *Apoyo del material* - puede ser fijado en un ángulo apropiado; lo importante es mantener, a medida que el diámetro de la piedra disminuye, un juego de 1 a 2mm para evitar la introducción de piezas pequeñas entre la piedra y el apoyo.
- e) *Protector visual* - lo indicado en la fig. 1 es el más práctico para trabajos generales.
- f) *Recipiente de enfriamiento* - para enfriar las herramientas de acero templado, evitando que el calor causado por el rozamiento de la herramienta con la muela disminuya la resistencia del filo de corte, en caso de destempearlas.

Esmeriladora de banco (fig. 2).

Es fijada al banco y su motor eléctrico tiene la potencia de 1/4 hasta 1/2 c v con 1450 a 2800 rpm. Es utilizada para dar el acabado y reafilar las herramientas. En la fig. 3 tenemos una esmeriladora de banco para afilar herramientas de carburo metálico, cuyas muelas son de color verde.

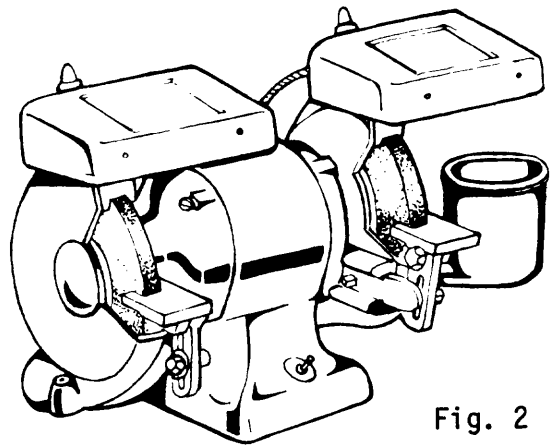


Fig. 2

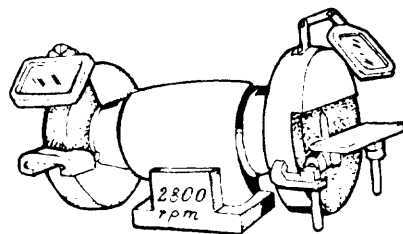


Fig. 3

CONDICIONES DE USO

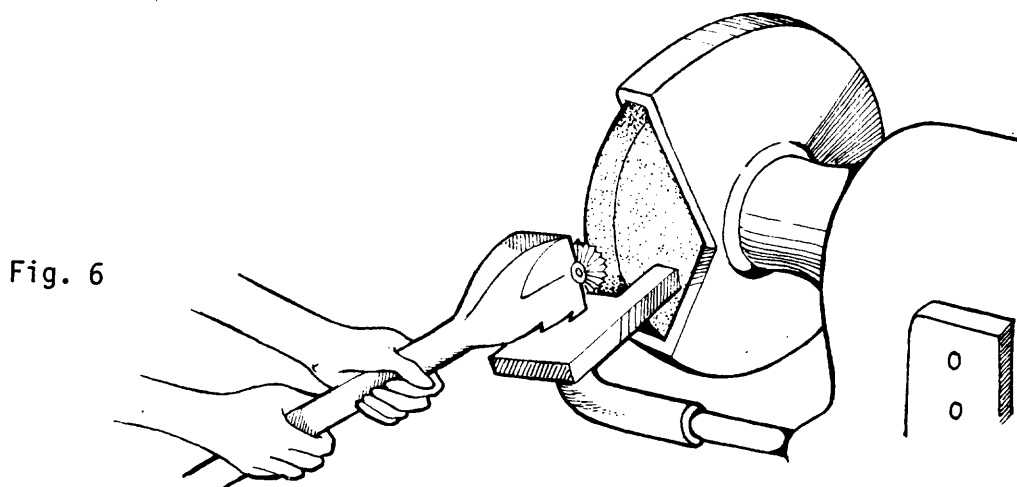
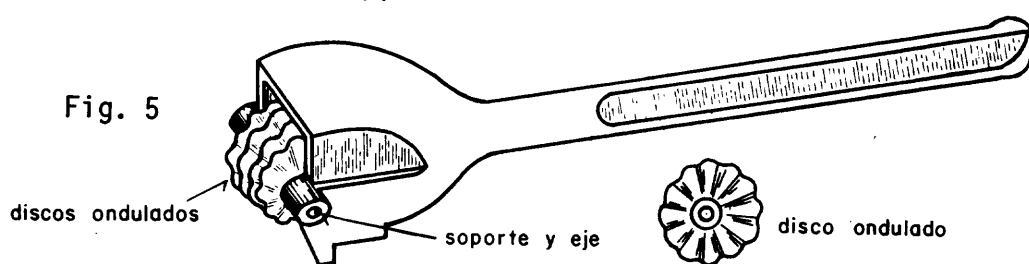
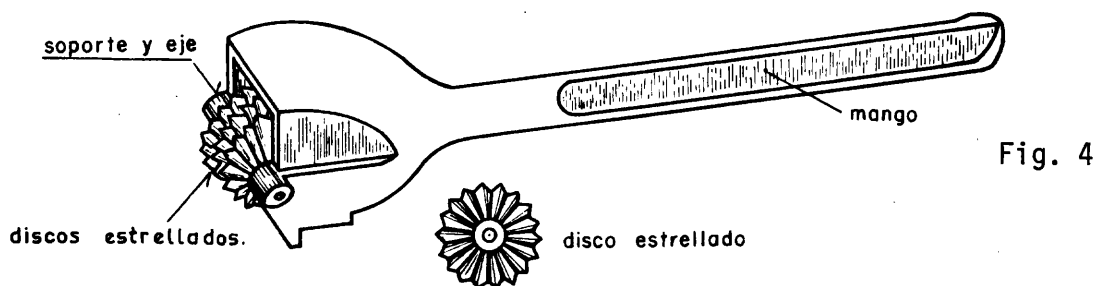
Las esmeriladoras y demás máquinas que operan con abrasivos, son las que causan el mayor número de accidentes. Para evitarlos, es recomendable observar que:

- a - al montar la muela en el eje del motor, las rotaciones indicadas en la piedra deben coincidir o ser un poco mayor que las del motor;
- b - al fijar la muela, el agujero debe ser justo y perpendicular a la cara plana;
- c - la superficie curva de la piedra debe quedar concéntrica al eje del motor; en caso contrario, al poner en marcha el motor, se producirán vibraciones y ondulaciones en el material.

RECTIFICACIÓN DE LAS MUELAS ABRASIVAS

Para rectificar las muelas, se utilizan rectificadores especiales de varios tipos:

- a - rectificadores con cortadores de acero templado, en forma de canales angulares (estrellados, fig. 4 u ondulados, fig. 5); la fig. 6 muestra la posición correcta del rectificador para uniformizar la superficie de la muela;



b - rectificador de vástago abrasivo (fig. 7).

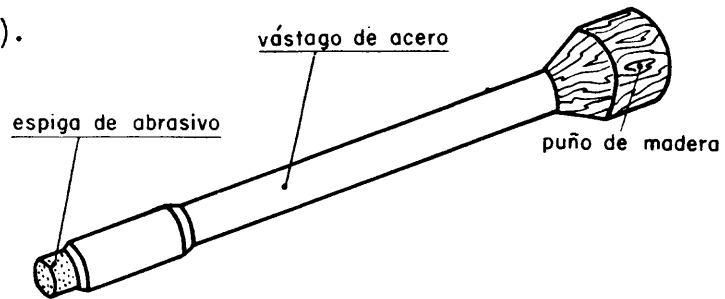


Fig. 7

c - rectificador de abrasivos, con punta de diamante (fig. 8).
 Es muy utilizado para rectificar muelas en las rectificadoras.

También se utiliza en abrasivos de grano fino de las esmeriladoras de banco. Las figs. 9 y 10 indican la posición correcta para rectificar el diámetro de la muela. Las pasadas deben ser bien finas y el tamaño del diamante debe ser siempre mayor que el grano del abrasivo del esmeril, para evitar que sea arrancado del soporte.

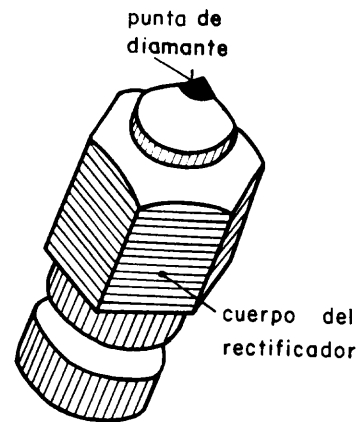


Fig. 8

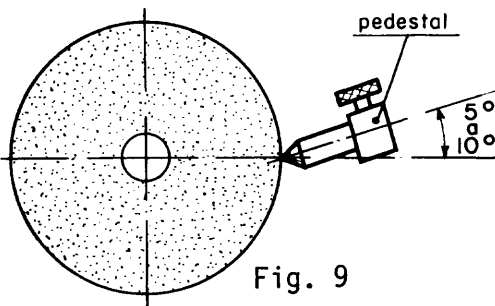


Fig. 9

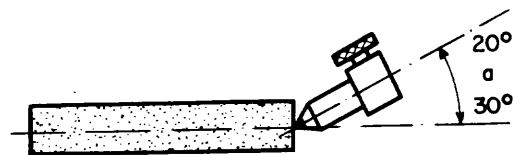


Fig. 10

VOCABULARIO TÉCNICO

ESMERILADORA - amoladora.

MUELA ABRASIVA - muela, esmeril, piedra esmeril.



Son materiales ferrosos formados por la fusión del acero al carbono con otros elementos que les proporcionan condiciones especiales.

Los principales elementos que componen las aleaciones de acero son:

níquel	(Ni)
cromo	(Cr)
manganeso	(Mn)
tungsteno	(W)
molibdeno	(Mo)
vanadio	(V)
silicio	(Si)
cobalto	(Co)
aluminio	(Al)

Las aleaciones de acero sirven para fabricación de piezas y herramientas que, por su aplicación, requieren la presencia en su composición de uno o varios elementos de los arriba mencionados. La aleación resultante recibe el nombre del o de los elementos según sea uno o varios sus componentes. Cada uno de estos elementos da al acero las propiedades siguientes:

NÍQUEL (Ni)

Ha sido uno de los primeros metales utilizados con éxito para dar determinadas cualidades al acero. El níquel aumenta la resistencia y la tenacidad del mismo, eleva su límite de elasticidad, da buena conductibilidad y buena resistencia a la corrosión.

El acero al níquel contiene del 2 al 5% de Ni y de 0,1 al 0,5% de carbono. Los porcentajes de 12 al 21% de Ni y 0,1% de carbono producen ACEROS INOXIDABLES y presentan gran dureza y alta resistencia.

CROMO (Cr)

Da también al acero alta resistencia, dureza, elevado límite de elasticidad y buena resistencia a la corrosión.

El acero al cromo contiene 0,5 al 2% de cromo y 0,1 al 1,5% de C. El acero al cromo especial, tipo inoxidable, contiene 11 a 17% de cromo.

MANGANESO (Mn)

Los aceros con 1,5 al 5% de manganeso son frágiles. El manganeso, sin embargo, cuando se adiciona en cantidad conveniente, aumenta la resistencia del acero al desgaste y a los choques, manteniéndolo dúctil.



El acero al manganeso contiene usualmente 11 al 14% de Mn y 0,8 a 1,5% de carbono.

TUNGSTENO (W)

Es generalmente adicionado a los aceros con otros elementos. El tungsteno aumenta la resistencia al calor, la dureza, la resistencia a la ruptura y el límite de elasticidad.

Los aceros con 3 al 18% de W y 0,2 al 1,5% de C presentan gran resistencia.

MOLIBDENO (Mo)

Su acción en los aceros es similar a la del tungsteno. Se emplea, en general, adicionado con el cromo, produciendo los aceros al cromo-molibdeno, de gran resistencia, principalmente a esfuerzos repetidos.

VANADIO (V)

Mejora, en los aceros, la resistencia a la tracción, sin pérdida de ductilidad, y eleva los límites de elasticidad y de fatiga.

Los aceros al cromo-vanadio contienen, generalmente, 0,5 al 1,5% de Cr, 0,15 al 0,3% Va y 0,13 al 1,1% de C.

SILICIO (Si)

Aumenta la elasticidad y la resistencia de los aceros.

Los aceros al silicio contienen 1 al 2% de Si y 0,1 a 0,4% de C.

El silicio tiene el efecto de aislar o suprimir el magnetismo.

COBALTO (Co)

Influye favorablemente en las propiedades magnéticas de los aceros. Además, el cobalto, en asociación con el tungsteno, aumenta la resistencia de los aceros al calor.

ALUMINIO (Al)

Desoxida el acero. En el proceso de tratamiento termo-químico llamado nitruración, se combina con el nitrógeno favoreciendo la formación de una capa superficial durísima.



TIPO DE LA ALEACIÓN DE ACERO	PORCENTAJE DE LA ADICIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL ACERO	USOS INDUSTRIALES
ACEROS AL NÍQUEL	1 al 10% de Ni	Resisten bien a la ruptura y al choque, cuando son templados y revenidos	Piezas de automóviles Piezas de máquinas Herramientas
	10 al 20% de Ni	Resisten bien a la tracción Muy duros Templables en chorro de aire	Blindaje de barcos Ejes - Varas de frenos Proyectiles
	20 al 50% de Ni	Inoxidables Resistentes a choques Resistentes a la electricidad	Válvulas de motores térmicos Resistencia eléctricas Cuchillos - Instrumentos de medición
ACEROS AL CROMO	Hasta 6% de Cr	Resisten bien a la ruptura Duros No resistentes a choques	Rodamientos. Herramientas Proyectiles. Blindajes
	11 al 17% de Cr	Inoxidables	Aparatos y instrumentos de medida. Cuchillos
	20 al 30% de Cr	Resisten a la oxidación	Válvulas de motores a explosión Calibres - Matrices
ACEROS AL CROMO-NÍQUEL	0,5 al 1,5% de Cr 1,5 al 5% de Ni	Gran resistencia. Gran dureza. Mucha resistencia a los choques, a torsión y a flexión	Ejes de manivelas - Engranajes Ejes - Piezas de motores de gran velocidad Bielas
	8 al 25% de Cr 18 al 25% de Ni	Inoxidables. Resistentes a la acción del calor. Resistentes a la corrosión de elementos químicos	Puertas de Hornos - Retortas Cañerías para agua salina y gas. Ejes de bombas. Válvulas - Turbinas
ACEROS AL MANGANESO	7 al 20% de Mn	Extrema dureza Gran resistencia a los choques y al desgaste	Mandíbulas de triturar Ejes de válvulas en general Agujas, cruzamientos y curvas de rieles Piezas de dragas



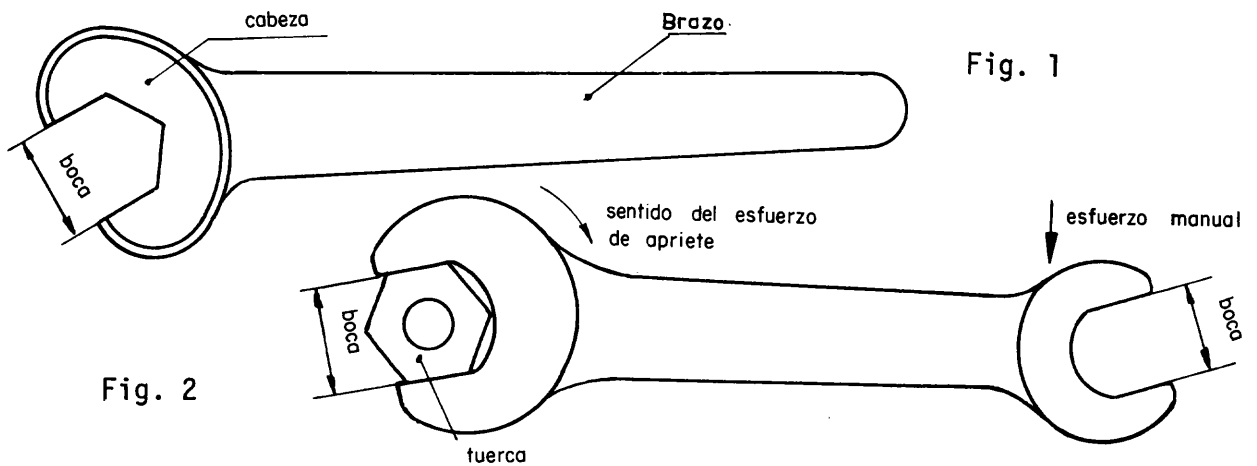
TIPO DE LA ALEACION DE ACERO	PORCENTAJE DE LA ADICION	CARACTERISTICAS DEL ACERO	USOS INDUSTRIALES
ACEROS AL SILICIO	1 al 3% de Si	Resistencia a ruptura Elevado límite de elasticidad. Propiedad de anular el magnetismo	Resortes - Chapas de inducidos de máquinas eléctricas Núcleos de bobinas eléctricas
ACEROS AL SILICIO MANGANESO	1% de Si 1% de Mn	Gran resistencia a ruptura Elevado límite de elasticidad	Resortes diversos Resortes de vehículos Automóviles
ACEROS AL TUNGSTENO	1 al 9% de W	Dureza - Resistencia a ruptura - Resistencia al calor de abrasión Propiedades magnéticas	Herramientas de corte para altas velocidades Matrices Fabricación de imanes
ACEROS AL MOLIBDENO Y ACEROS AL VANADIO	—	Dureza - Resistencia a ruptura Resistencia al calor de abrasión	No son comunes los aceros al molibdeno y al vanadio simples Estos se asocian a otros elementos
ACEROS AL COBALTO	(Co)	Propiedades magnéticas Dureza - Resistencia a ruptura. Alta resistencia a abrasión	Imanes permanentes. Chapas de inducidos No es usual el acero al cobalto simple
ACEROS RÁPIDOS	8 al 20% de W 1 al 5% de Va Hasta 8% de Mo 3 al 4% de Cr	Excepcional dureza. Resistencia al corte, aún con la herramienta caliente por la alta velocidad. La herramienta de acero rápido que contiene Co consigue maquinar el acero al manganeso de gran dureza.	Herramientas de corte de todos los tipos, para altas velocidades. Cilindros de laminadores Matrices Calibres Granetes
ACEROS AL ALUMINIO-CROMO	0,85 al 1,20% de Al 0,9 al 1,8% de Cr	Posibilita gran dureza superficial por tratamiento de nitruración (termo-químico)	Piezas para motores a explosión de combustión interna Ejes de manivelas Ejes Calibres de medidas de dimensiones fijas

Son herramientas generalmente de acero forjado y templado. El material comúnmente empleado es el acero al vanadio o acero al cromo extraduros. Sirven para apretar o aflojar manualmente las tuercas y tornillos. Se caracterizan por sus tipos y formas. Sus tamaños son variados, teniendo el mango (o brazo) proporcional a la boca.

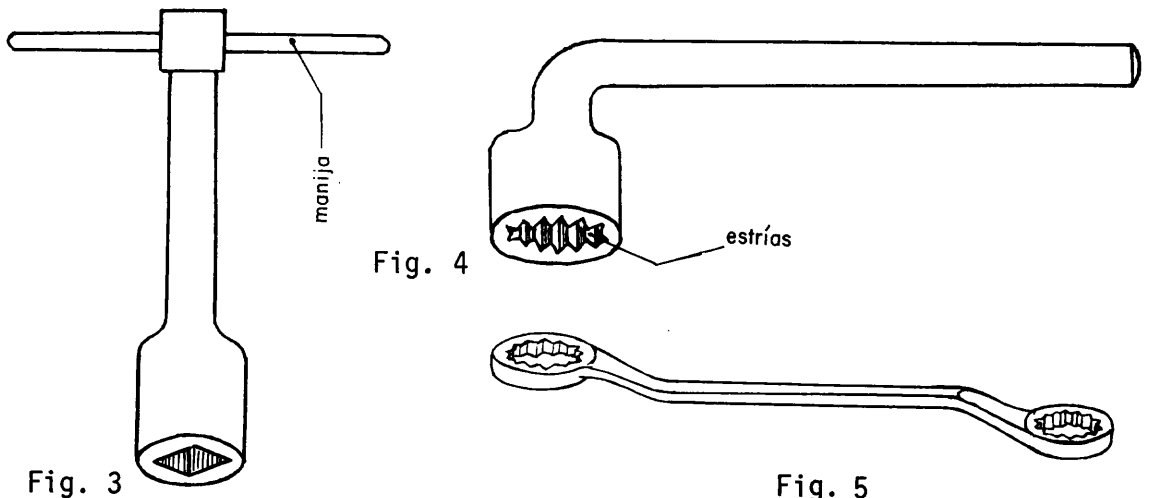
CLASIFICACIÓN GENERAL

- Llave de Boca fija simple.
- Llave de Boca fija de encaje.
- Llave de Boca regulable.
- Llave "allen" o "unbrako".
- Llave radial o de pernos.

Llave de boca fija simple existen dos tipos: de una boca (figura 1) y de dos bocas (fig. 2).



Llave de boca fija de encaje se encuentra en varios tipos y formas (figs. 3, 4 y 5).



Llave de boca regulable es aquella que permite abrir o cerrar la mandíbula móvil de la llave, por medio de un tornillo regulador o tuerca. Existen dos tipos: llave inglesa (figs. 6, 7 y 8) y llave de grifo o de caño. (fig. 9)

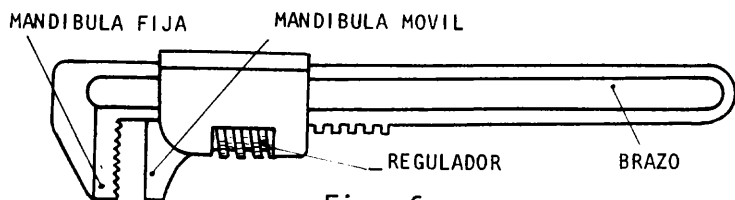


Fig. 6

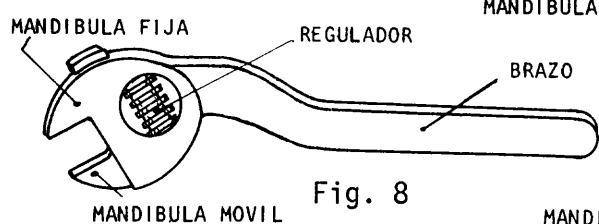


Fig. 8

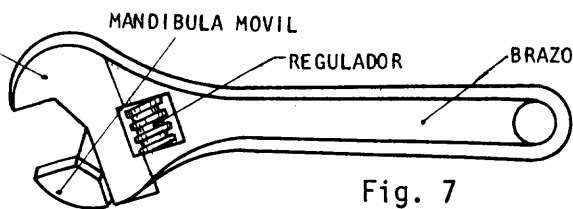


Fig. 7

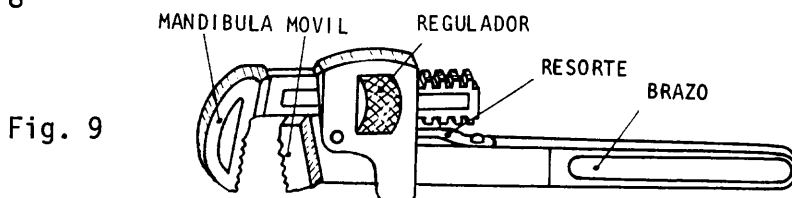


Fig. 9

Llave para encaje hexagonal (Allen o umbrako) es utilizada en tornillos cuya cabeza tiene una cavidad hexagonal. Este tipo de llave se encuentra, generalmente, en juegos de seis o siete llaves (fig. 10).

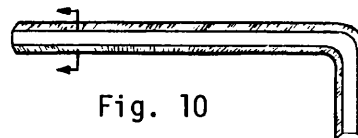
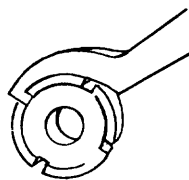
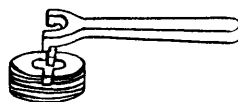


Fig. 10

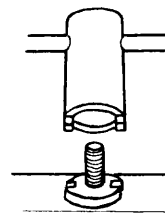
Llaves axial y radial o de pernos se utilizan en las ranuras de las piezas generalmente cilíndricas y que pueden tener rosca interna o externa (figs. 11, 12 y 13).



AXIAL
Fig. 11



RADIAL
Fig. 12



EMBUTIDA
Fig. 13

CONDICIONES DE USO

Las llaves de apriete deben entrar justas en los tornillos o tuercas, pues se evita así al deterioro de ambas.

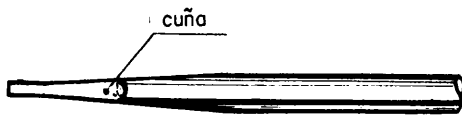
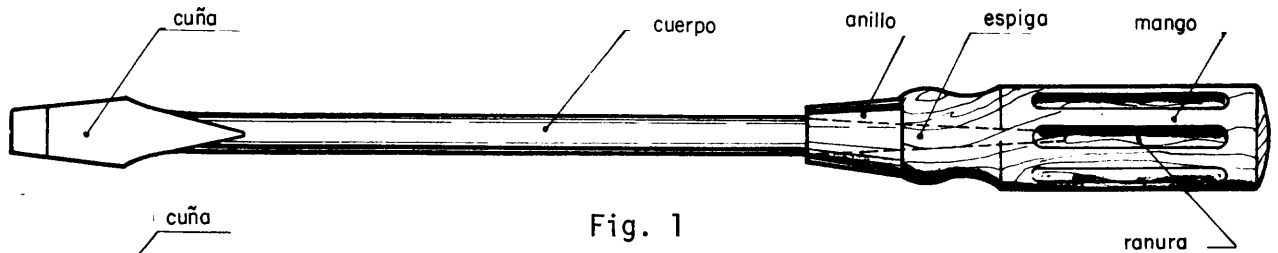
CONSERVACIÓN

Evite dar golpes con las llaves.

Límpielas después del uso.

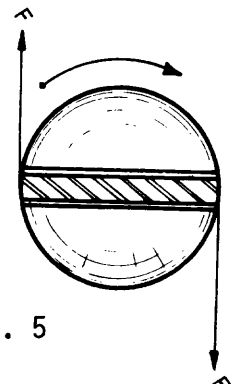
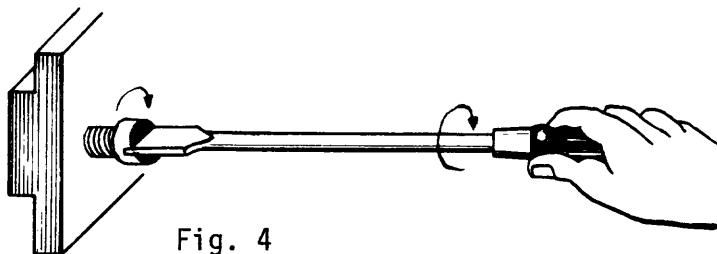
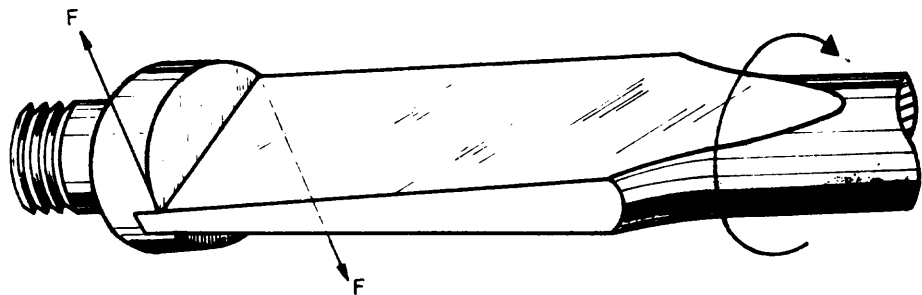
Guárdelas en el estuche o en los paneles apropiados.

El destornillador es una herramienta para girar tornillos con un cuerpo cilíndrico de acero al carbono, con uno de sus extremos forjado en forma de cuña y la otra en forma de espiga prismática o cilíndrica estriada, en donde está acoplado un mango de madera o plástico (figs. 1 y 2)



USO

Este tipo de destornillador es empleado para apretar o aflojar tornillos que en sus cabezas tengan ranuras, que permitan la entrada de la cuña, que apretará o aflojará a través de giros (figuras 3, 4 y 5).



Características

El destornillador debe tener su cuña templada y revenida. El extremo de la cuña debe tener las caras en planos paralelos para permitir el ajuste correcto en la ranura del tornillo (fig. 5).

El mango debe ser ranurado longitudinalmente para permitir mayor firmeza en el apriete. La longitud de los destornilladores varia entre 100 y 300 mm. (4" y 12").

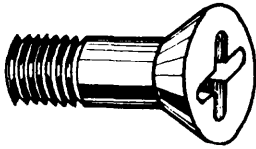


Fig. 6

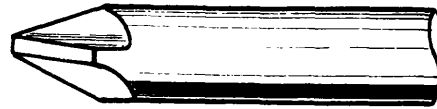


Fig. 7

Esta medida está tomada en la longitud del cuerpo.

La forma y las dimensiones de las cuñas son proporcionales al diámetro del cuerpo del destornillador.

Para tornillos con ranura cruzada (fig. 6) se usa un destornillador con una cuña en forma de cruz, llamado "PHILLIPS" (fig. 7).

Condiciones de uso

El mango debe estar encajado en el cuerpo del destornillador para evitar que se deslice.

CONSERVACIÓN

Guardar el destornillador en lugar apropiado.

VOCABULARIO TÉCNICO

DESTORNILLADOR - gira-tornillos, atornillador.

Son utensilios manuales de acero y hierro fundido, formados por dos mandíbulas estriadas y endurecidas, unidas y articuladas por medio de un eje. Para cerrar o abrir las mandíbulas se usa un tornillo con tuerca "mariposa"; en otras se hace con un brazo de palanca (figs. 1 y 2).

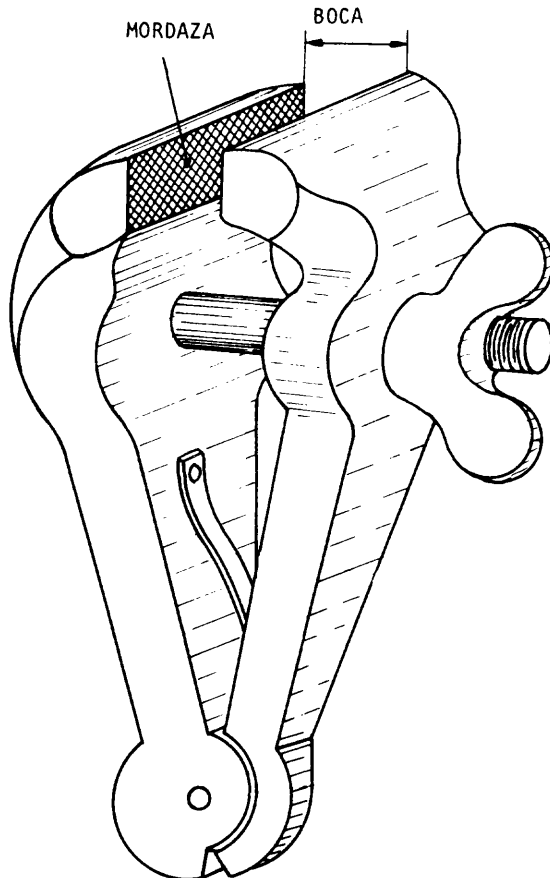


Fig. 1 Prensa de mano

CONSTRUCCIÓN

Prensa de mano

Es construida de acero forjado o de hierro fundido. Sus mordazas tienen estriás simple o cruzadas, para mejor fijación de las piezas. La longitud de las prensas es de 100 a 150 mm.

Las mandíbulas son siempre proporcionales a la longitud de las mismas.

Está construida con un resorte entre las mandíbulas para forzar la abertura de éstas.

Alicate de Presión

Está generalmente construido de acero especial.

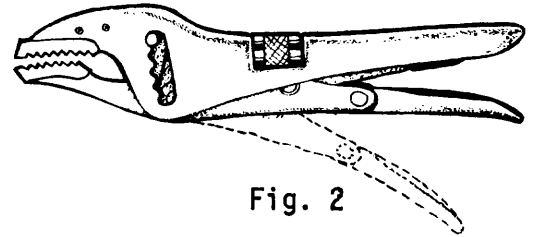


Fig. 2

Fig. 2 Alicata de presión

Estos elementos son frecuentemente utilizados en la fijación de piezas que serán maquinadas, cuando por sus características, no pueden ser fijadas por otra herramienta.



Sus mordazas son estriadas y templadas.

Se encuentra en el comercio en las medidas de 8" y 10".

El alicate de presión tiene un tornillo para regular la abertura de las mandíbulas.

CONDICIONES DE USO

El tornillo y la "mariposa" deben estar con los filetes perfectos. Las articulaciones y los resortes deben tener un buen funcionamiento.

CONSERVACIÓN

La prensa de mano y el alicate de presión deben limpiarse y lubricarse luego de su uso y guardarse en lugares apropiados.



LATÓN es una aleación de cobre y zinc en proporción mínima de 50% del primero. Su color es amarillento y se aproxima al color del cobre conforme aumenta la proporción de éste.

Color del latón de acuerdo con el porcentaje de cobre

Porcentaje de cobre (%)	60	60 a 63	67 a 72	80 a 85	90	más de 90
Color	Amarillo oro	Amarillo rojizo	Amarillo verdoso	Rojo claro	Rojo oro	Color cobre

Aplicaciones -bisagras, material eléctrico, radiadores, tornillos, bujes, quincallería y otros.

Propiedades -el latón puede ser laminado y trefilado en frío y en caliente, transformándose en chapas, hilos, barras y perfiles. El laminado y el trefilado en frío aumenta aproximadamente en 1,8 veces la resistencia y la dureza; por eso, se pueden fabricar latones de diversas durezas: blando, semiduro y duro.

El latón es más resistente que el cobre. El semiduro tiene una resistencia de 1,2 veces mayor que el latón blando y el latón duro, 1,4 veces mayor que el blando. El latón se funde con facilidad; por eso, es utilizado en la fabricación de varillas para soldadura.

BRONCE-es una aleación de cobre, estaño y otros metales, tales como: plomo, zinc y otros, donde el porcentaje mínimo de cobre es de 60%.

Aplicaciones -válvulas de alta presión, tuercas de los tornillos patrones de las máquinas, ruedas dentadas, tornillos sinfin, bujes y otras.

Propiedades - en comparación con el cobre, los bronce tienen resistencia más elevada y son más fáciles de fundir. Tienen, según su aleación, buenas características de deslizamiento y de conducción eléctrica. Son resistentes a la corrosión y al desgaste.

Clasificación - por su composición, los bronce se clasifican en:

- bronce de estaño;
- bronce de aluminio;
- bronce al manganeso;
- bronce al plomo;
- bronce al zinc;
- bronce fosforoso.

a) *Bronce de estaño* - es una aleación de cobre y estaño, la proporción de estaño varía de 4 a 20%.

El color varía de rojo dorado a amarillo rojizo.

Propiedades - es duro y resistente a la corrosión.

Aplicaciones - debido a su fácil fusión, y la resistencia al desgaste por rozamiento, es utilizado para bujes de cojinetes y piezas de válvulas. Es fácilmente maquinado. Es usado en las construcciones navales debido a sus propiedades anticorrosivas y a su resistencia.

b) *Bronce de aluminio* - es una aleación con un contenido de 4 a 9% de aluminio. Su color es parecido al del latón.

Propiedades es muy resistente a la corrosión y al desgaste. Su fundición presenta dificultades; sin embargo, se puede trabajar bien en frío o caliente. En la laminación y trefilado se pueden obtener chapas, láminas, hilos y tubos para la industria química.

Aplicaciones - debido a sus buenas cualidades, relativas al rozamiento y resistencia al desgaste, se emplea en la fabricación de bujes, tornillos sin fin y ruedas dentadas.

c) *Bronce al manganeso* - es una aleación de manganeso en la que, predomina el cobre. Su color varía del amarillo al gris. El manganeso es un metal que no es utilizado puro, sino en aleaciones con otros metales.

Propiedades posee buenas condiciones de dureza y no se altera con el agua del mar, ni con los detergentes. Resiste bien al calor.

Aplicaciones - es utilizado en electrónica, como hilos para resistencias, y piezas en contacto con vapor y agua de mar.

d) *Bronce al plomo* - es una aleación que contiene 25% de plomo.

El color de este bronce se aproxima al color del cobre.

Propiedades - presenta buenas cualidades de deslizamiento. La resistencia no es considerable y es autolubrificante.

Aplicaciones - debido a la cualidad de ser autolubrificante es usado en la confección de bujes para cojinetes de fricción.

e) *Bronce al zinc (rojizo)* - es una aleación de cobre, estaño y zinc, en la que predomina el cobre. El color es amarillo rosado.

Propiedades - es resistente a la corrosión y al desgaste, se funde bien y se maquina con facilidad.

Aplicaciones - por resistir a altas presiones y ser anticorrosivo, se emplea para válvulas, abrazaderas de tubos, bujes de deslizamiento y en piezas de máquinas donde se exijan las calidades que poseen esos bronce.

f) *Bronce fosforoso* - es una aleación de cobre, estaño y una cantidad de fósforo (material en forma de mineral del grupo de metales).

Propiedades - es resistente al desgaste y es anticorrosivo.

Aplicaciones - se emplea para la fabricación de bujes para cojinetes de deslizamiento, ruedas dentadas helicoidales y para piezas de construcciones navales.

METAL ANTI-FRICCIÓN

Es una aleación de estaño, antimonio y cobre con los porcentajes de 5% de cobre, 85% de estaño y 10% de antimonio.

Propiedades - es un material antifricción y resistente al desgaste.

Aplicaciones - casquillos para biela de motores de automóviles y bujes para cojinetes de deslizamiento.

Es el fenómeno físico producido por el paso de una corriente eléctrica a través de una masa gaseosa, generándose en esta zona alta temperatura, la cual es aprovechada como fuente de calor, en todos los procesos de soldadura por arco eléctrico.

CARACTERÍSTICAS

El arco eléctrico llamado también arco voltaico, desarrolla una elevada energía en forma de luz y calor, alcanzando una temperatura de 4.000°C, aproximadamente. Se forma por contacto eléctrico y posterior separación, a una determinada distancia fija de los polos positivo y negativo.

Este arco eléctrico se mantiene por la alta temperatura del medio gaseoso interpuesto entre ambos polos (fig. 1).

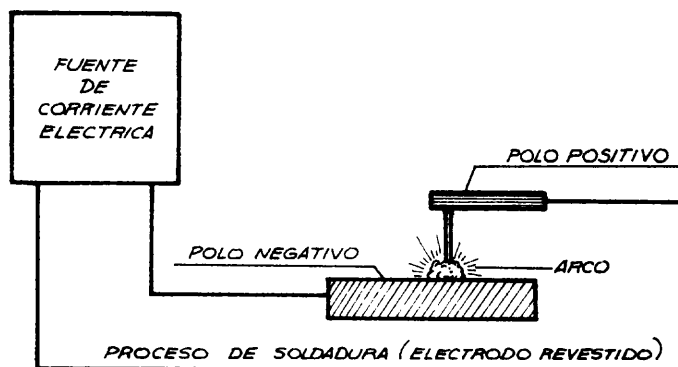


Fig. 1

VENTAJAS

Se aprovecha como fuente de calor en el proceso de soldadura por arco, con el fin de fundir los metales en los puntos que han de unirse, de manera que fluyan a la vez y formen luego una masa sólida única.

DESVENTAJA

Provoca irradiaciones de rayos: luminosos, ultravioletas e infrarrojos, los cuales producen trastornos orgánicos.

PRECAUCIÓN

DEBE EVITAR EXPONERSE SIN EQUIPO DE SEGURIDAD A LOS RAYOS, POR LA INFLUENCIA DE ESTOS SOBRE EL ORGANISMO, YA QUE LOS MISMOS CAUSAN LAS SIGUIENTES AFECCIONES :

- a) LUMINOSOS : ENCANDILAMIENTO*
- b) INFRARROJOS : QUEMADURAS DE PIEL*
- c) ULTRAVIOLETAS : QUEMADURAS DE PIEL Y OJOS*

VOCABULARIO TÉCNICO

ARCO ELÉCTRICO - arco voltaico

POLO - borne

La máscara de protección está hecha de fibra de vidrio o fibra prensada, y tiene una mirilla en la cual se coloca un vidrio neutralizador y los vidrios protectores de éste. Se usa para resguardar los ojos y para evitar que maduras en la cara.

Fig. 1

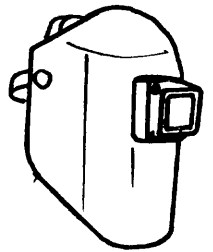
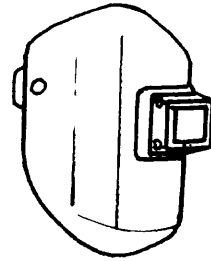
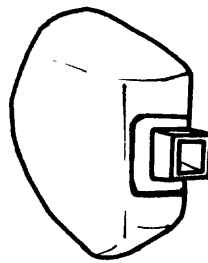


Fig. 2

Fig. 3

TIPOS

En máscaras para soldar hay diferentes diseños (figs.1, 2 y 3).

Hay también máscaras combinadas con un casco de seguridad para realizar trabajos en construcciones (fig.4) y con adaptación para proteger la vista cuando haya que limpiar la escoria (fig.5). Las pantallas de mano (fig.6) tienen aplicación en trabajos de armado y punteado por soldadura. Su uso no es conveniente en trabajos de altura o donde el operario requiera la sujeción de piezas o herramientas.

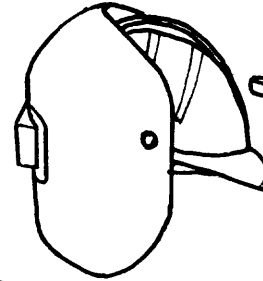


Fig. 4

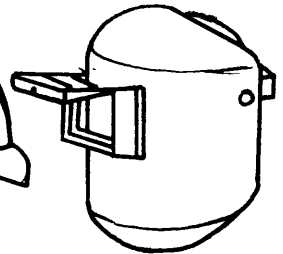


Fig. 5

CONDICIONES DE USO

Las máscaras deben usarse con la ubicación y cantidad requerida de vidrios (fig.7).



Fig. 6

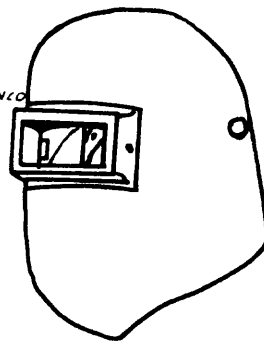
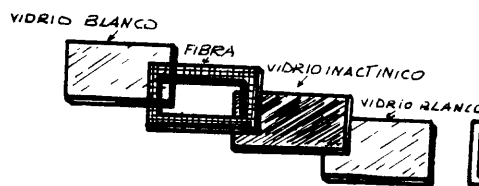


Fig. 7

El vidrio ináctínico debe ser seleccionado de acuerdo al amperaje utilizado. Debe mantener la buena visibilidad cambiando el vidrio protector, cuando éste presente exceso de proyecciones.

Evite las filtraciones de luz en la máscara. Esta no debe ser expuesta al calor ni a golpes.

Deben ser livianas y su cintillo ajustable para asegurarla bien a la cabeza. Requieren un mecanismo que permita accionarla con comodidad.

El recambio de vidrios debe hacerse mediante un mecanismo de fácil manejo.

VOCABULARIO TÉCNICO

MÁSCARAS - caretas, pantallas.

Está constituido por elementos confeccionados en cuero, y son usados por el soldador para protegerse del calor y de las irradiaciones producidas por el arco eléctrico.

Este equipo está compuesto por: guantes, delantal, casaca, mangas y polainas.

GUANTES

Son de cuero o asbestos y su forma varía según puede verse en las figuras 1 y 2. Los guantes de asbestos justifican su uso solamente en trabajos de gran temperatura.

Debe evitarse tomar piezas muy calientes con los guantes ya que éstos se deforman y pierden su flexibilidad.

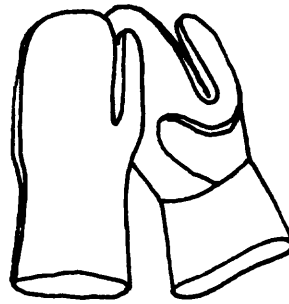


Fig. 1

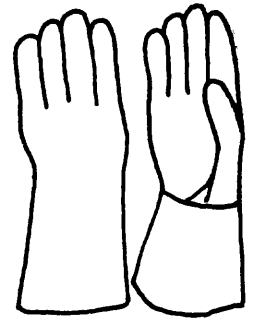


Fig. 2

DELANTAL

Es de forma común (fig.3) o con protector para piernas (fig.4). Su objetivo es proteger la parte anterior del cuerpo y las piernas hasta las rodillas.

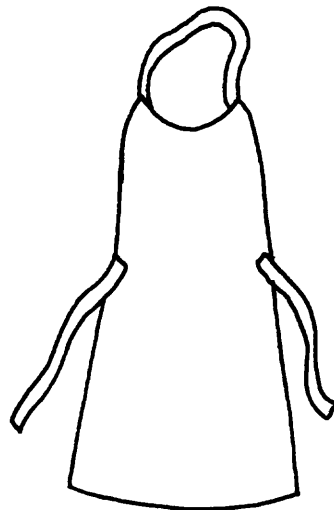


Fig. 3

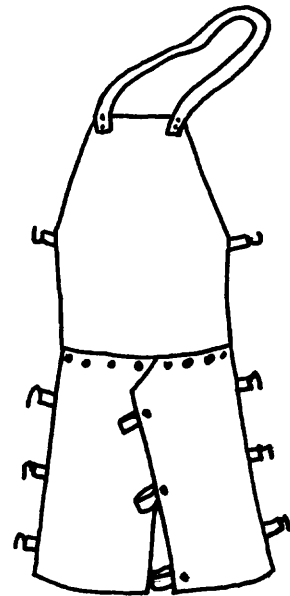


Fig. 4

CASACA

Su forma puede verse en la figura 5. Se utiliza para proteger especialmente los brazos y parte del pecho. Su uso es frecuente cuando se realizan soldaduras en posición vertical, horizontal y sobre cabeza.



Fig. 5

MANGAS

Esta vestimenta tiene por objeto proteger solamente los brazos del soldador (fig.6). Tiene mayor uso en soldaduras que se realizan en el banco de trabajo y en posición plana.

Existe otro tipo de manga en forma de chaleco que cubre a la vez parte del pecho (fig.7).

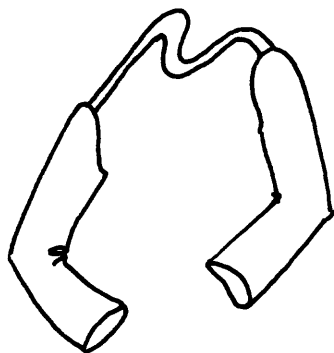


Fig. 6



Fig. 7

POLAINAS

Este elemento se utiliza para proteger parte de la pierna y los pies del soldador (fig.8).

Las polainas pueden ser reemplazadas por botas altas y lisas (fig.9) con punta de acero.

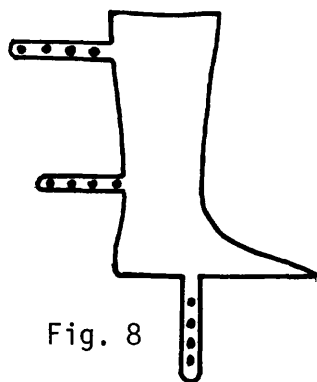


Fig. 8

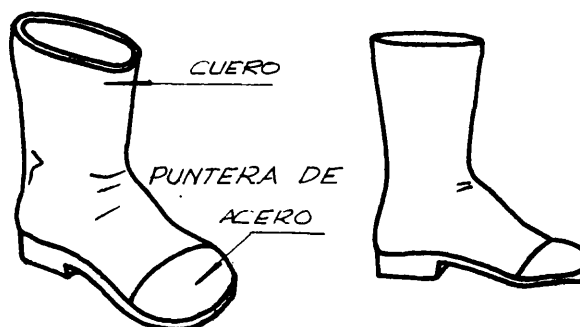


Fig. 9

CARACTERÍSTICAS

Son cueros curtidos, flexibles, livianos y tratados con sales de plomo para impedir las radiaciones del arco eléctrico.

CONSERVACIÓN

Es importante mantener estos elementos en buenas condiciones de uso, libre de roturas, y su abotonadura en perfecto estado. Deben conservarse limpios y secos, para asegurar una buena aislación eléctrica.

Aparato eléctrico que transforma la corriente alterna, bajando la tensión de la red de alimentación a una tensión e intensidad adecuada para soldar. Dicha corriente alterna de baja tensión (65 a 75 voltios en vacío) y de intensidad regular, permite obtener la fuente de calor necesaria para la soldadura.

EL TRANSFORMADOR CONSTA DE

Un núcleo que está compuesto por láminas de acero al silicio y de dos arrollamientos de alambre (bobinas); el de alta tensión, llamado *primario* y el de baja tensión llamado *secundario* (fig.1).

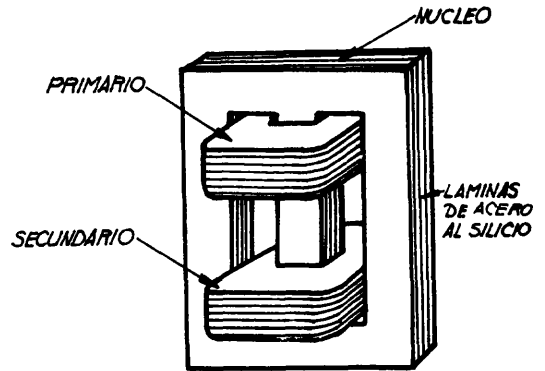


Fig. 1

La corriente que proviene de la línea circula por el primario. Los transformadores se construyen para diferentes tensiones, a fin de facilitar su conexión en todas las redes de alimentación.

La transformación eléctrica se explica de la forma siguiente: la corriente eléctrica que circula por el primario, genera un campo de líneas de fuerza magnética en el núcleo, dicho campo actuando sobre el arrollamiento secundario, produce en éste, una corriente de baja tensión y alta intensidad, la cual se aprovecha para soldar.

CARACTERÍSTICAS

La regulación de la intensidad se hace comunmente por dos sistemas:

1 Regulación por bobina desplazante (fig. 2).

Consiste en alejar el primario y el secundario entre si.

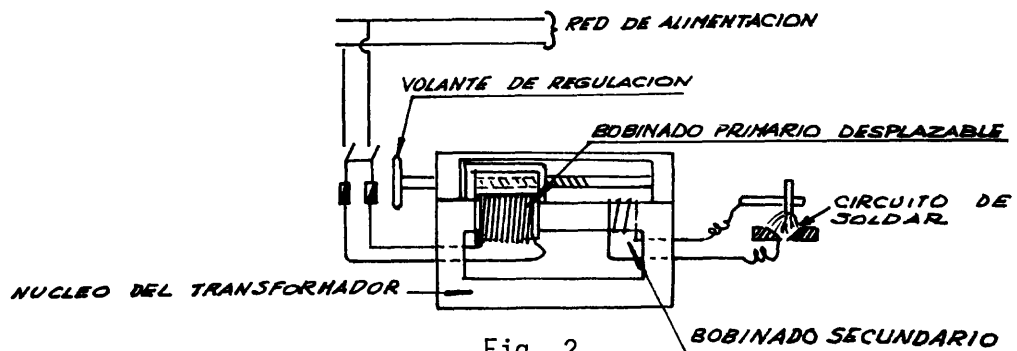


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Este sistema es recomendable por su regulación gradual.

2 Regulación por clavijas (fig. 3)

Funciona tomando o disminuyendo el número de espiras.

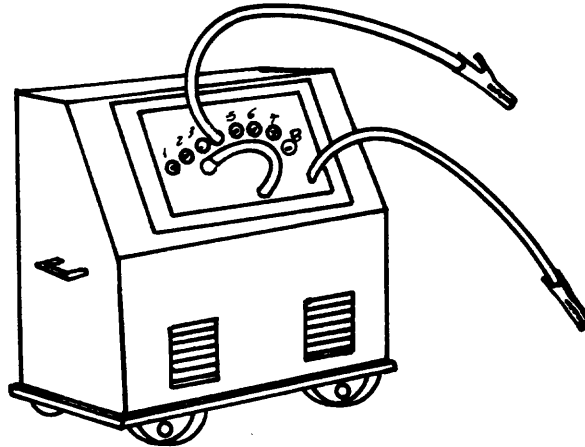


Fig. 3

Los transformadores se conocen también como máquinas estáticas, por no tener piezas móviles.

Los que se fabrican para intensidades altas, llevan un ventilador cuya función exclusiva es refrigerar el sistema.

VENTAJAS

El uso del transformador se ha generalizado por:

- Bajo costo de adquisición.
- Mayor duración y menor gasto de mantenimiento.
- Mayor rendimiento y menor consumo en vacío.
- Menor influencia del soplo magnético.

DESVENTAJAS

Entre sus desventajas se pueden mencionar:

- Limitación en el uso de algunos electrodos.
- Dificultad para establecer y mantener el arco.

MANTENIMIENTO

Debe conservarse libre de polvo.

PRECAUCIÓN

TODA ACCIÓN DE LIMPIEZA DEBE REALIZARSE CON LA MÁQUINA DESCONECTADA. AL INSTALARLA DEBE ELEGIRSE UN LUGAR SECO FIJANDO EN LA MISMA UNA CONEXIÓN A TIERRA.

Varilla metálica especialmente preparada, para servir como material de aporte en los procesos de soldadura por arco.

Se fabrica de material ferroso y no ferroso.

TIPOS

Existen dos tipos: el electrodo *revestido* y el electrodo *desnudo*.

Electrodo revestido

Tiene un núcleo metálico, un revestimiento a base de sustancias químicas y un extremo no revestido para fijarlo en el porta-electrodo (fig. 1).

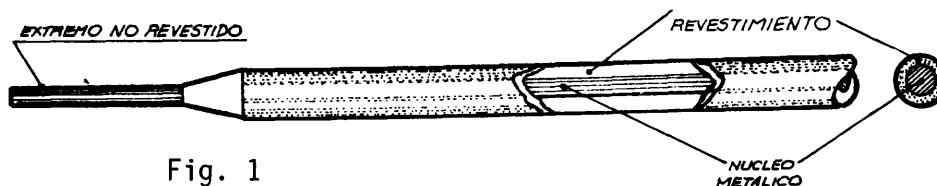


Fig. 1

El *núcleo* es la parte metálica del electrodo que sirve como material de aporte. Su composición química varía y su selección se hace de acuerdo al material de la pieza a soldar.

El *revestimiento* es un material que está compuesto por distintas sustancias químicas. Tiene las siguientes funciones :

- dirige el arco, conduciendo a una fusión equilibrada y uniforme.
- crea gases que actúan como protección evitando el acceso de oxígeno y de nitrógeno.
- produce una escoria que cubre el metal de aporte, evitando el enfriamiento brusco y también el contacto del oxígeno y del nitrógeno (fig. 2).

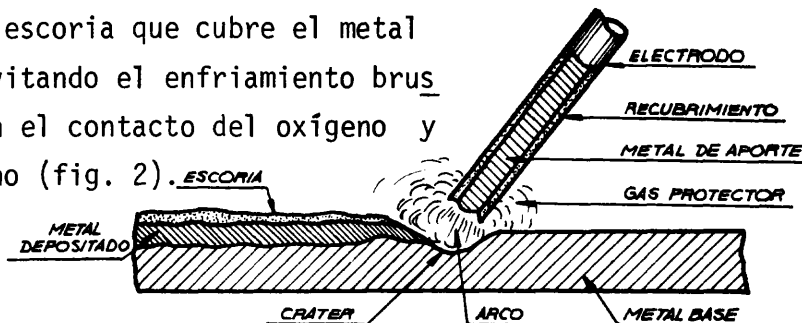


Fig. 2

- contiene determinados elementos para obtener una buena fusión con los distintos tipos de metales.
- estabiliza el arco.

CONDICIONES DE USO

- Debe estar libre de humedad y su núcleo debe ser concéntrico (fig. 3).
- Debe conservarse en lugar seco.

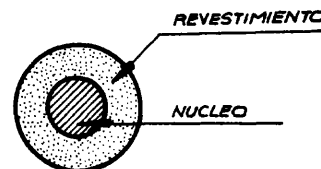


Fig. 3

Electrodo desnudo (sin revestimiento)

Es un alambre estirado o laminado. Su uso es limitado por la alta absorción de oxígeno y nitrógeno del aire y a la inestabilidad de su arco.

VOCABULARIO TÉCNICO

NÚCLEO - alma.

Son herramientas adecuadas para la limpieza de las piezas antes y después de soldar.

Se estudian en conjunto a pesar de tener características diferentes.

EL CEPILLO DE ACERO

Está formado por un conjunto de alambres de acero y un mango de madera por donde se sujeta (fig. 1).

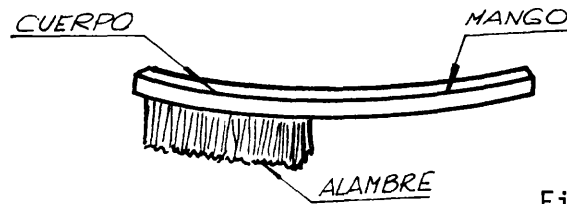


Fig. 1

LA PIQUETA

Está constituida por un mango que puede ser de madera como se observa en la figura 2 o de acero como indican las figuras 3, 4 y 5.

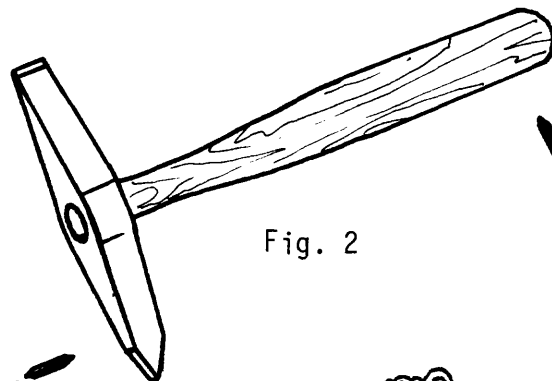


Fig. 2

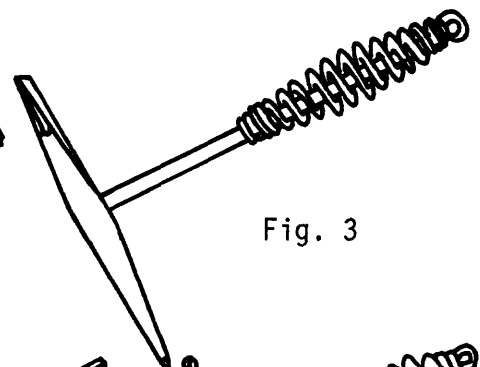


Fig. 3

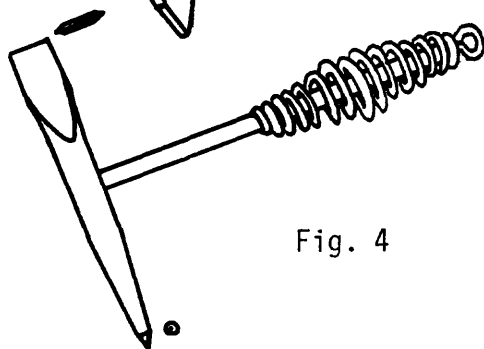


Fig. 4

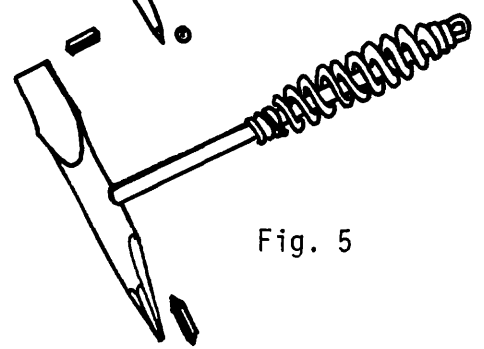


Fig. 5

Su cuerpo es alargado; uno de sus extremos termina en punta y el otro en forma de cincel. La piqueta tiene sus puntas endurecidas y agudas.

Existen otros tipos de piquetas combinadas con el cepillo de acero, por ejemplo, los indicados en la figura 6.

VOCABULARIO TÉCNICO

PIQUETA - pica escoria.

CINCEL - cortafrío.

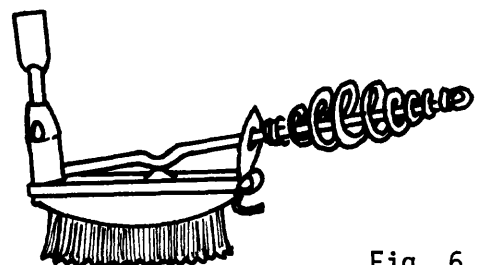
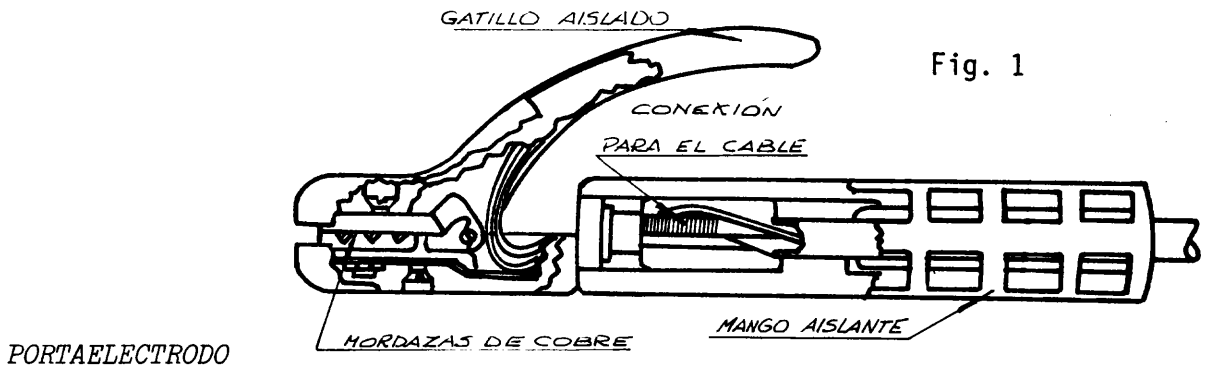


Fig. 6

Son accesorios que forman parte del equipo de soldadura.

Se aplican para asegurar la buena conducción de corriente a través de la pieza y el electrodo. Son de fácil manejo, Están equilibrados y permiten un funcionamiento seguro y rápido (fig.1).

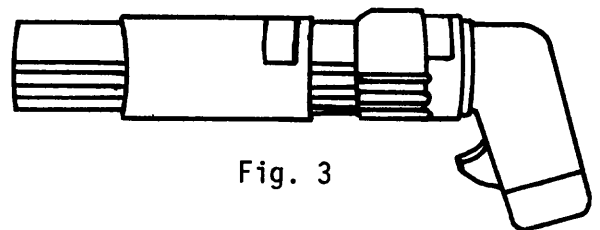
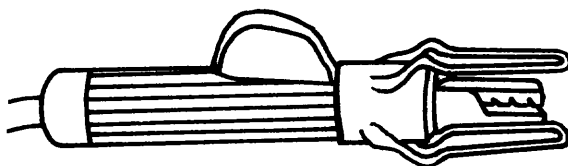


Constitución

El portaelectrodo está constituido por un mango hueco de fibra, el cual permite un rápido enfriamiento; las ranuras posibilitan una fácil manipulación, ya que se amolda perfectamente a la mano; el gatillo aislado con fibra, es para abrir las mandíbulas y cambiar (presionando el gatillo hacia abajo) el electrodo que está sujeto por aquellas.

Las dos mandíbulas son de acero y tienen en sus extremos mordazas de cobre que aseguran el buen paso de la corriente, al mismo tiempo las mandíbulas están protegidas, por la parte posterior, con un material aislante para evitar contactos con la pieza.

Existen otros tipos de portaelectrodos según figuras 2 y 3.



Características

Los portaelectrodos deben ser livianos y equilibrados, para evitar el cansancio y asegurar una manipulación rápida. Deben estar térmica y eléctricamente aislados.

Condiciones de uso

La unión de contacto en el portaelectrodo debe ser segura y permitir el paso de corriente sin ofrecer resistencia eléctrica.

Las mandíbulas deben estar limpias de tal forma que el electrodo se ajuste perfectamente en las ranuras de las mordazas.

No hay que someter el portaelectrodo a amperajes que excedan su capacidad.

CONEXIÓN A MASA

Constitución

Está constituido por dos brazos (fig.4) unidos entre si en el centro, por medio de un pasador metálico. Está provisto de un resorte que se coloca alrededor del pasador para mantener las mandíbulas fuertemente cerradas. Estas mandíbulas poseen en sus extremos contactores de cobre, los cuales permiten un contacto eficiente entre la pieza y la conexión a masa. El terminal del cable está asegurado a la conexión a masa con un tornillo fuertemente apretado. Los extremos de los brazos tienen un tubo plástico, como aislante.

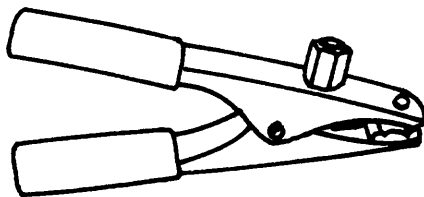


Fig. 4

Existen otros tipos, según figuras 5, 6 y 7.

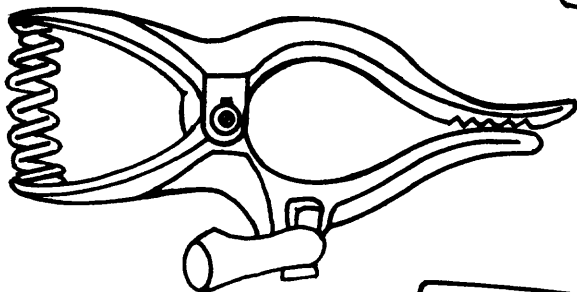


Fig. 5

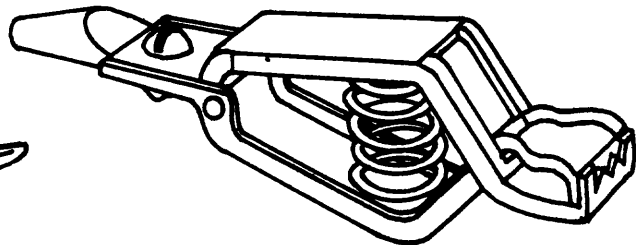


Fig. 6

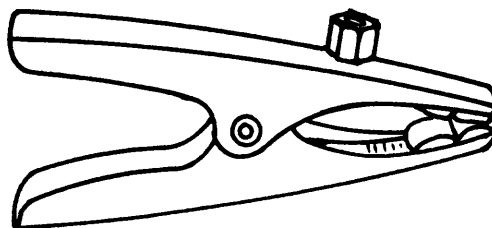


Fig. 7

CARACTERÍSTICAS

Las pinzas para conexión a masa son livianas para conectar rápidamente al trabajo. Están fabricadas de acero y cobre.

VOCABULARIO TÉCNICO

CONEXIÓN A MASA - conexión a tierra.

Las posiciones de soldar se refieren exclusivamente a la ubicación del eje de la soldadura en los diferentes planos a soldar.

Básicamente son cuatro las posiciones (fig.1) y todas exigen un conocimiento y dominio perfecto del soldador para la ejecución de una junta de soldadura. En la ejecución del cordón de la soldadura eléctrica, aparecen piezas que no siempre pueden ser colocadas en posición cómoda. Según el plano de referencia, fueron establecidas las cuatro posiciones siguientes:

- a) Posición plana o de nivel
- b) Posición horizontal
- c) Posición vertical
- d) Posición sobre cabeza

TABLAS DE LAS POSICIONES DE LAS SOLDADURAS		
POSICION	INCLINACION DEL EJE	ROTACION DEL FRENTE DE LA SOLDADURA
SOBRE CABEZA	0° - 60°	300° - 60°
HORIZONTAL	0° - 30°	{ 60° - 150° 210° - 300°
PLANA	0° - 30°	150° - 210°
VERTICAL	{ 30° - 60° 60° - 90°	{ 60° - 300° 0° - 360°

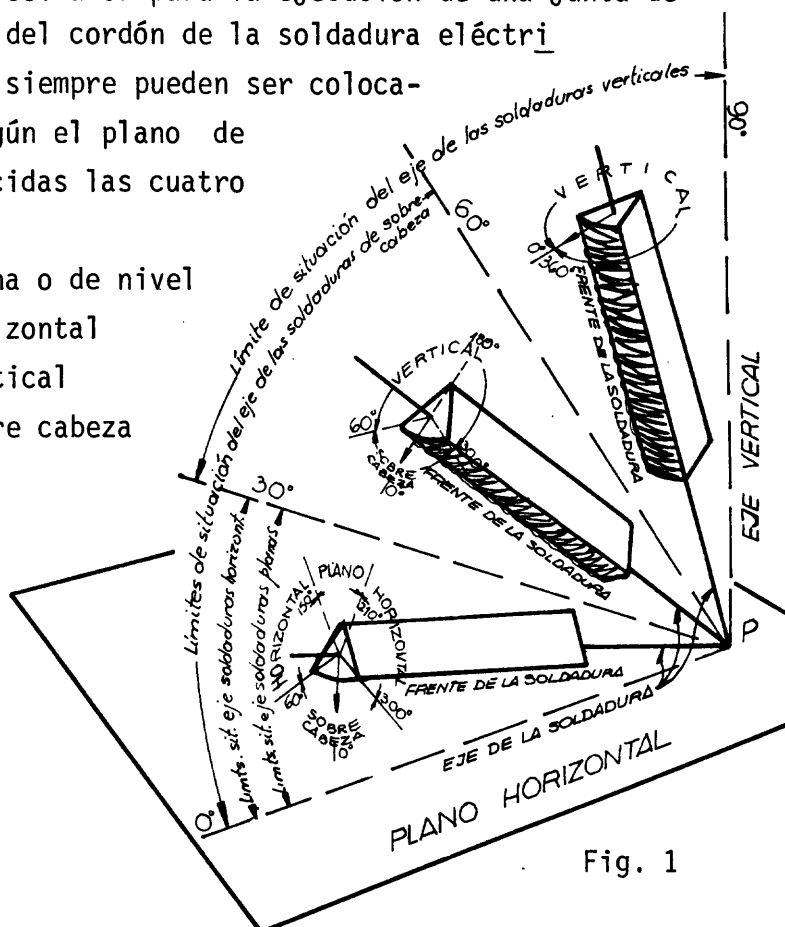


Fig. 1

POSICIÓN PLANA O DE NIVEL

Es aquella en que la pieza recibe la soldadura colocada en posición plana a nivel. El material adicional viene del electrodo que está con la punta para abajo, depositando el material en ese sentido.

POSICIÓN HORIZONTAL

Es aquella en que las aristas o cara de la pieza a soldar está colocada en posición horizontal sobre un plano vertical. El eje de la soldadura se extiende horizontalmente.

POSICIÓN VERTICAL

Es aquella en que la arista o eje de la zona a soldar recibe la soldadura en posición vertical, el electrodo se coloca aproximadamente horizontal y perpendicular al eje de la soldadura.

POSICIÓN SOBRE CABEZA

La pieza colocada a una altura superior a la de la cabeza del soldador, recibe la soldadura por su parte inferior. El electrodo se ubica con el extremo apuntando hacia arriba verticalmente. Esta posición es inversa a la posición plana o de nivel.

Esta denominación abarca a los movimientos que se realizan con el electrodo a medida que se avanza en una soldadura; estos movimientos se llaman de oscilación, son diversos y están determinados principalmente por la clase de electrodo y la posición de la unión.

MOVIMIENTO DE ZIG - ZAG (LONGITUDINAL)

Es el movimiento zigzagueante en línea recta efectuado con el electrodo en sentido del cordón (fig. 1).



Fig. 1

Este movimiento se usa en posición plana para mantener el cráter caliente y obtener una buena penetración. Cuando se suelda en posición vertical ascendente, sobre cabeza y en juntas muy finas, se utiliza éste movimiento para evitar acumulación de calor e impedir así que el material aportado gotee.

MOVIMIENTO CIRCULAR

Se utiliza esencialmente en cordones de penetración donde se requiere poco depósito; su aplicación es frecuente en ángulos interiores, pero no para relleno o capas superiores. A medida que se avanza, el electrodo describe una trayectoria circular (fig. 2).



Fig. 2

MOVIMIENTO SEMICIRCULAR

Garantiza una fusión total de las juntas a soldar. El electrodo se mueve a través de la junta, describiendo un arco o media luna, lo que asegura la buena fusión en los bordes (fig. 3). Es recomendable, en juntas chaflanadas y recargue de piezas.



Fig. 3

MOVIMIENTO EN ZIG - ZAG (TRANSVERSAL)

El electrodo se mueve de lado a lado mientras se avanza (fig. 4). Este movimiento se utiliza principalmente para efectuar cordones anchos. Se obtiene un buen acabado en sus bordes, facilita que suba la escoria a la superficie, permite el escape de los gases con mayor facilidad y evita la porosidad en el material depositado.



Fig. 4

Este movimiento se utiliza para soldar en toda posición.

MOVIMIENTO ENTRELAZADO

Este movimiento se usa generalmente en cordones de terminación, en tal caso se aplica al electrodo una oscilación lateral (fig. 5) que cubre totalmente los cordones de relleno. Es de gran importancia que el movimiento sea uniforme, ya que se corre el riesgo de tener una fusión deficiente en los bordes de la unión.



Fig. 5

VOCABULARIO TÉCNICO

RECARGUE - relleno

ZIG - ZAG - chicote, látigo.

PASE - pasada, capa, cordón.

Los lentes de seguridad son elementos utilizados para preservar los ojos del operario cuando éste realiza labores de limpieza, esmerilado, torneado, rectificadado, soldadura, u otra operación donde se requiere la protección de la vista.

Existen variados tipos de lentes (figs. 1, 2 y 3).

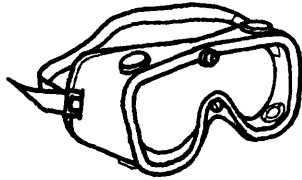


Fig. 1

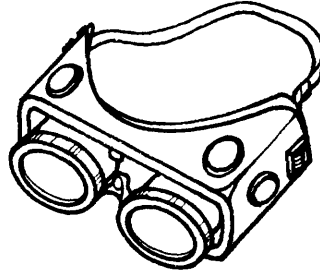


Fig. 2

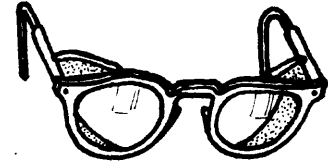


Fig. 3

Generalmente su cuerpo está constituido por plástico o metal, permitiendo el cambio del vidrio o plástico transparente cuando éste se deteriora.

Los lentes de protección deben ser de fácil colocación, resistentes, y adaptables a la configuración de la cara.

Existen también elementos de protección en forma de máscara (fig.4), que además de los ojos también protege la cara; esta máscara debe ajustarse a la cabeza con firmeza para evitar su caída.

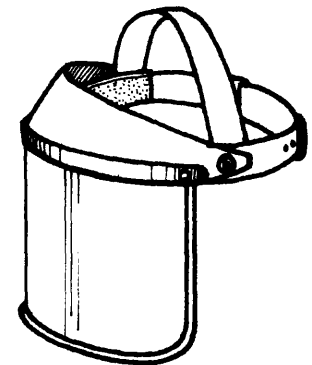


Fig. 4

CONDICIONES DE USO

Limpie los lentes antes de usarlos para obtener mejor visibilidad.

Cambie su elástico cuando éste pierda su condición.

CUIDADOS

Guarde los lentes en su estuche cada vez que no los use; así los protegerá en caso que se caigan o golpeen.

Evite poner los lentes en contacto directo con piezas calientes.

OBSERVACION

1- En soldadura oxiacetilénica se utiliza lentes cuya tonalidad es de color verde y su graduación se encuentra numerada, siendo el más utilizado el N°6.

2- En tratamientos térmicos la tonalidad es azul.

VOCABULARIO TECNICO

LENTES - anteojos, antiparras.

MASCARAS - careta.



Según la naturaleza del material de revestimiento, se conocen industrialmente, tres tipos fundamentales para los electrodos revestidos estos son: *básicos* que contienen en su revestimiento calcio o calcita. *Rutílico* el cual posee un alto contenido de óxido de rutilo (titanio) y el tipo *celulósico*, el revestimiento de estos electrodos, contiene más del 12% de materia orgánica combustible .

ELECTRODO CON REVESTIMIENTO BÁSICO

Espesor del revestimiento

Generalmente es de revestimiento grueso, pocas veces de revestimiento media no.

Formación de gotas

Normalmente las gotas son de tamaño mediano.

Corriente y polaridad

Estos electrodos, se usan con corriente continua, colocando el electrodo en el polo positivo. En algunos casos se puede soldar con corriente alterna.

Posición para soldar

Soldables en todas las posiciones.

Profundidad de penetración

La profundidad de penetración con este tipo de electrodo es mediano.

Manejo

El arco debe mantenerse corto.

Tipo de escoria

Densa de aspecto marrón.

Aplicaciones

Son apropiados para espesores gruesos como para construcciones rígidas, para aceros de baja aleación y para aceros de alto contenido de carbono.

ELECTRODO CON REVESTIMIENTO RUTÍLICO

Espesor del revestimiento

Es generalmente de revestimiento mediano o grueso, pocas veces de revestimiento delgado.

Formación de gotas

Gruesas cuando el revestimiento es delgado, medianas cuando el revestimiento es mediano; pequeñas cuando el revestimiento es grueso.



Corriente y polaridad

La mayoría de estos tipos de electrodos, pueden ser utilizados con ambas corrientes. Generalmente, el electrodo está en el polo negativo; solamente en algunos casos en el polo positivo.

Posición para soldar

Se puede soldar en todas las posiciones.

Profundidad de penetración

Según el espesor del revestimiento.

Manejo

Fácil, produciendo un arco suave y tranquilo.

Tipo de escoria

Densa, distribución uniforme.

Aplicación

Los de revestimiento delgado en espesores finos, los de revestimiento mediano o grueso para rellenar.

ELECTRODO CON REVESTIMIENTO CELULÓSICO

Espesor del revestimiento

El revestimiento en este caso es mediano.

Formación de gotas

Medianas hasta grandes.

Corriente y polaridad

Estos electrodos se pueden usar con ambas corrientes. Generalmente se utiliza con corriente continua y polaridad invertida, es decir el electrodo en el polo positivo y la pieza en el polo negativo.

Posición para soldar

En todas las posiciones.

Profundidad de penetración

Con éste tipo de electrodo se consigue una penetración muy buena.

Manejo

De fácil manejo con el arco corto.

Tipo de escoria

Poca formación de escoria, forma capa delgada y se cristaliza rápidamente.

Aplicación

Este tipo de electrodo se presta especialmente, en aplicaciones dificultosas y para trabajos de gran resistencia.

Los electrodos se clasifican por un sistema combinado de números y letras para su identificación, que permite seleccionar el tipo de electrodo recomendado, para un trabajo determinado. Debe atender a lo siguiente:

- a) Tipo de corriente que se dispone.
- b) Posición de la pieza a soldar.
- c) Naturaleza del metal y resistencia que debe poseer.

Esta clasificación utiliza un sistema compuesto, por una letra mayúscula colocada en primer término, denominada prefijo, seguida de cuatro dígitos (fig. 1).

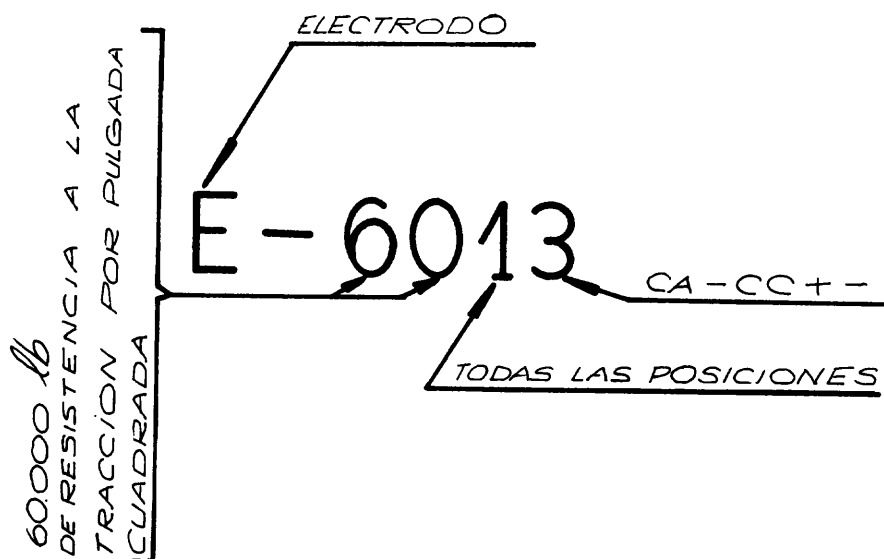


Fig. 1

El prefijo "E" significa electrodo para soldadura eléctrica por arco.

Los dos primeros dígitos, de un total de cuatro, indican la resistencia a la tracción, en miles de libras por pulgada cuadrada.

En la figura 1 el número 60 significa 60.000 libras por pulgada cuadrada, lo que equivale a 42,2 Kg por milímetro cuadrado.

El tercer dígito, de un total de cuatro, indica la posición para soldar.

El número uno significa: soldar en todas posiciones.

Los dos últimos dígitos en conjunto indican la clase de corriente a usar y la clase de revestimiento. El número trece significa revestimiento con ru-tilo, corriente continua o alterna, polo negativo.

Para determinar el significado del tercer dígito, se utiliza la equivalencia siguiente:



Para tercer dígito

- 1 - Todas posiciones.
- 2 - Juntas en ángulo interior, en posición horizontal o plana.
- 3 - Posición plana únicamente.

Para el tercer y cuarto dígito juntos

- 10 - C C (+) revestimiento celulósico.
- 11 - C C (+) revestimiento celulósico.
- 12 - C C o C A (-) revestimiento con rutilo.
- 13 - C A o C C (\pm), revestimiento con rutilo y hierro en polvo (30 % aproximadamente).
- 16 - C C (+) bajo tenor de hidrógeno.
- 18 - C C o C A (\pm) revestimiento con bajo contenido de hidrógeno y con hierro en polvo.
- 20 - C C o C A (\pm) revestimiento con bajo contenido de hidrógeno y con hierro en polvo (25 % aproximadamente).
- 24 - C A o C C (\pm) con rutilo y hierro en polvo (aproximadamente 50 % de éste último elemento).

OBSERVACIONES

- C C corriente continua.
- C A corriente alterna.
- + polo positivo.
- polo negativo.

Ejemplo

E. 9012 - es un electrodo que tiene una resistencia a la tracción de 90000 libras por pulgada cuadrada, que equivale a 63,2 Kg por milímetro cuadrado, se puede soldar con corriente continua, polo negativo, o corriente alterna; su revestimiento es con rutilo, usándose en todas posiciones.

Las máquinas de éste tipo producen corriente continua de baja tensión utilizada para soldar.

Están compuestas por un motor, con el cual es posible la obtención de energía mecánica bajo la forma de movimiento giratorio. Este movimiento es transmitido, mediante un eje común al generador propiamente dicho y permite obtener en éste, la corriente adecuada para la soldadura.

Existen dos tipos conocidos de máquinas de soldar, y están caracterizadas por su sistema de propulsión, a saber :

a) Accionadas por motor eléctrico (fig. 1).

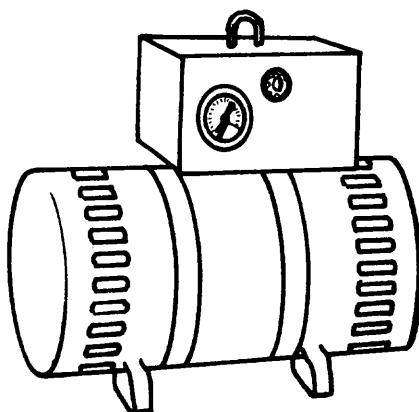


Fig. 1

b) Accionadas por motor a combustión (fig. 2)

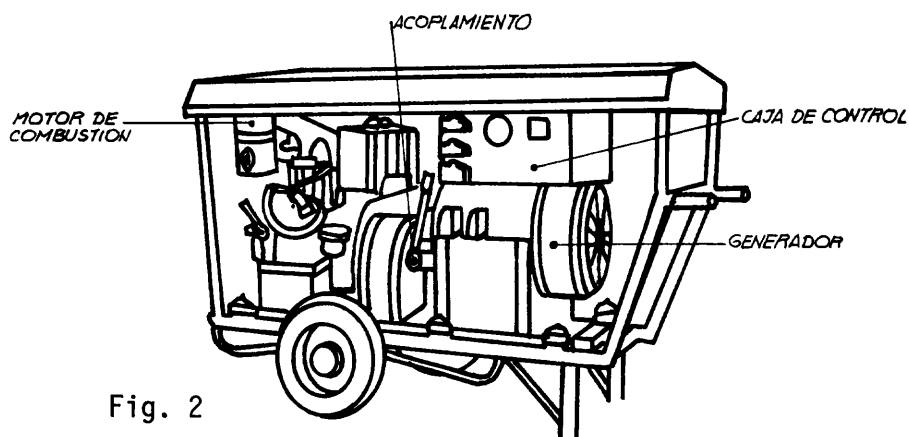


Fig. 2

Se las conoce también como máquinas rotativas, por su sistema de funcionamiento.

CARACTERISTICAS

Su característica principal es el tipo de corriente de salida, apta para todo tipo de electrodo.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Las ventajas generales de estas clases de máquinas son:

- Poseer estabilidad en el arco.
- Disponer de la polaridad que el electrodo requiera.
- Tener ajuste gradual de la intensidad.



En algunos tipos de máquinas, se puede seleccionar también el voltaje de salida.

La mayor ventaja de las máquinas accionadas por motor a combustión, es la posibilidad de soldar en lugares donde no hay energía eléctrica.

El uso de este tipo de máquina, está limitado por su alto costo de adquisición y mantenimiento.

CONDICION DE USO

Las máquinas deben usarse sin exceder la duración de carga, ésta viene indicada en la placa de especificaciones técnicas.

PRECAUCIONES

*DEBE HACERSE REVISION PERIODICA DEL COLECTOR Y LAS ESCOBILLAS.
VERIFIQUE EL SENTIDO DE ROTACION CADA VEZ QUE SE CAMBIE SU INSTALACION A LA RED.*

LAS MAQUINAS DE COMBUSTION DEBEN EQUIPARSE DE COMBUSTIBLE CON EL MOTOR DETENIDO.

VOCABULARIO TECNICO

ESCOBILLA - carbones.



En el comportamiento de una corriente eléctrica de soldadura, se distinguen tres tipos de tensiones:

TENSION EN VACIO

Es la tensión antes de iniciar el arco (60 a 70 V aproximadamente).

TENSION DE CEBADO

Es la tensión en el momento de hacerse el arco (mínima).

TENSION DE TRABAJO

Es la tensión durante la soldadura (30 V aproximadamente).

En la soldadura con corriente alternada, puede regularse solamente la intensidad de corriente (amperaje) requerida. Para la soldadura con corriente continua, hay aparatos que permiten regular también la tensión.

En la corriente continua para soldar es posible cambiar el sentido de circulación de la corriente (polaridad); este cambio de polaridad, viene indicado en los folletos sobre electrodos. Para calcular la intensidad normal de un electrodo, se toma como base 35 A por cada milímetro de espesor del núcleo.

Ejemplo

Para un electrodo de 4mm de diámetro la intensidad normal será:

$$I = 4 \text{ mm} \times 35 \text{ A/mm}$$

$$I = 140 \text{ A}$$

Los valores usuales se representan en la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL ELECTRODO (mm)	INTENSIDAD APROXIMADA (A)	TENSION APROXIMADA (V)
1	35	18
2	70	19 a 21
3	105	22 a 25
4	140	26 a 28
5	175	29 a 30
6	210	31 a 36

OBSERVACION

Estos valores podrán ser aumentados, o disminuidos del 5 al 15%, de acuerdo al electrodo y a la máquina a utilizar.

La soldadura manual con arco eléctrico, es un sistema que utiliza una fuente de calor (arco eléctrico) y un medio gaseoso generado por la combustión del revestimiento del electrodo, mediante el cual es posible la fusión del metal de aportación y la pieza.

Este proceso se realiza por intermedio del circuito eléctrico (fig. 1).

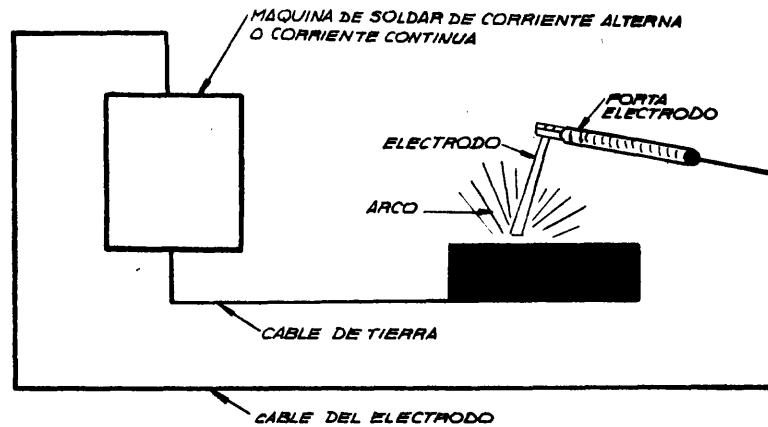


Fig. 1

La fuente de energía para soldar proviene de una máquina de corriente continua (C.C.) o corriente alterna (C.A.), la cual forma un circuito eléctrico, a través de los cables conductores, del electrodo a la pieza.

Este circuito se cierra al hacer contacto la pieza con el electrodo.

El arco formado, es la parte donde el circuito encuentra mayor resistencia y es el punto donde se genera la fuente de calor.

La alta temperatura generada en el arco, permite la fusión del metal base y la varilla de aporte.

Esta temperatura permite también, combustionar los elementos componentes del revestimiento los que, al gasificarse, cumplen diversas funciones, tales como: desoxidar, eliminar impurezas, facilitar el paso de la corriente y especialmente, proteger al metal fundido de las influencias atmosféricas.

Este sistema se caracteriza por su versatilidad y economía.

Puede este proceso aplicarse en la unión de diferentes metales, en trabajos pequeños, o de gran envergadura,

EL FUNCIONAMIENTO DE ESTE PROCESO DEBERA AJUSTARSE A LAS INDICACIONES TÉCNICAS QUE EXIJA EL METAL A SOLDAR Y LOS ELECTRODOS A USAR.

Son las diversas formas que presentan las uniones en las piezas, y que están estrechamente ligadas a la preparación de las mismas.

Estas formas de uniones, se realizan a menudo en los montajes de estructuras y otras tareas que efectúa el soldador.

TIPOS

Generalmente se presentan en los tipos siguientes:

- Juntas a tope.
- Juntas de solape.
- Juntas en ángulo.

JUNTAS A TOPE

Son aquellas donde los bordes de las chapas a soldar, se tocan en toda su extensión, formando un ángulo de 180° entre sí, este tipo de juntas se efectúa en todas las posiciones, las juntas a tope a su vez, se subdividen en:

- Juntas a tope en bordes rectos.
- Juntas a tope en bordes achaflanados en V.
- Juntas a tope en bordes achaflanados en X.

JUNTAS A TOPE EN BORDES RECTOS

Son juntas donde el borde de las chapas no requiere preparación mecánica (fig.1).



Fig. 1

Es usado este tipo de juntas, en la unión

de chapas no mayores de 6 mm de espesor, también se considera esta junta para piezas que no sean sometidas a grandes esfuerzos.

Cuando el espesor de la chapa pase de 3 mm, la separación será determinada por el diámetro del núcleo del electrodo.

JUNTAS A TOPE EN BORDES ACHAFLANADOS EN V

Son juntas en las cuales los bordes de las piezas a soldar, requieren preparación mecánica, de tal forma que al unirlos, formen una V entre sí (fig. 2).

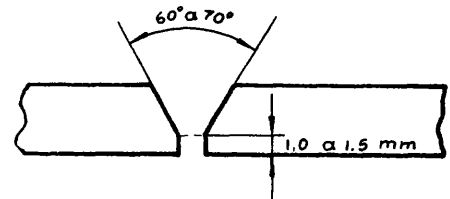


Fig. 2

Es necesario este tipo de juntas en la soldadura de piezas cuyo espesor varía entre 6 y 12 mm, mediante esta preparación se logra la buena penetración de la soldadura, así como también el completo relleno de toda la sección.

Este tipo de juntas, es frecuente en todas las posiciones.

OBSERVACION

El ángulo bisel en este tipo de juntas, varía entre 60 y 70°, dependiendo el mismo, del espesor de la pieza.

Este tipo de juntas, es satisfactoria para soportar condiciones de esfuerzos normales.

JUNTAS A TOPE EN BORDES ACHAFLANADOS EN X

Se refiere este tipo de juntas, a la preparación mecánica que se efectúa por ambos lados de la pieza a soldar, de tal forma que al unir dichos lados, formen una X entre sí (fig. 3).

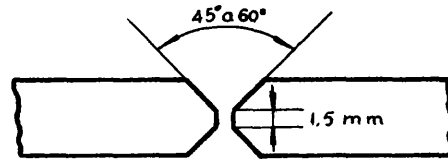


Fig. 3

Este tipo de juntas es frecuente, en uniones de piezas que serán sometidas a grandes esfuerzos. Se aplica para todas las posiciones, y en chapas que sobrepasan los 18 mm de espesor, las mismas pueden ser soldadas con facilidad por ambos lados.

OBSERVACION

El ángulo del bisel de ésta junta varía entre 45° y 60° dependiendo del esfuerzo a que será sometida la pieza.

JUNTAS DE SOLAPE

En éste tipo de juntas, los bordes de las chapas, no requieren preparación mecánica ya, que los mismos van superpuestos (fig. 4). El ancho de la solapa dependerá del espesor de la chapa.

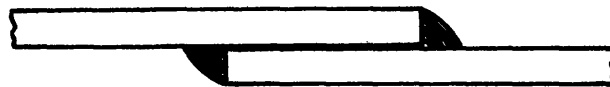


Fig. 4

OBSERVACIONES

1) Para chapas de 10 mm de espesor, la solapa será de 40 a 50 mm, para espesores de 11 a 20 mm, la solapa será de 60 a 70 mm.

2) Cuando la pieza a soldar no debe sobrepasar grandes esfuerzos mecánicos, no será necesario soldar ambos lados de las solapas.

A este tipo de juntas, pertenecen también las uniones con cubrejuntas de esfuerzos, y las hay sencillas y dobles. Como su nombre lo indica sirven para reforzar las uniones a tope, realizadas según se observa en las figuras 5 y 6.

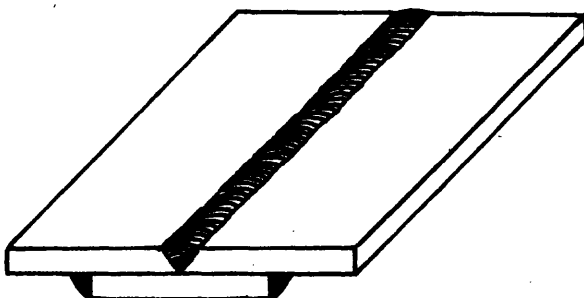


Fig. 5

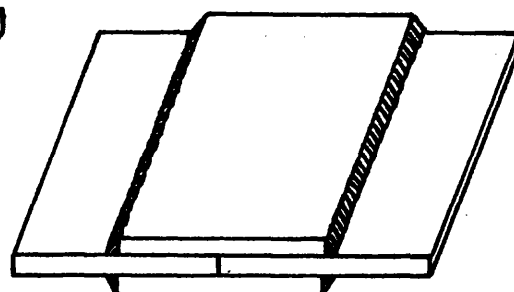


Fig. 6

JUNTAS EN ANGULO Y EN T

Son juntas donde las piezas debido a su configuración, forman ángulos interiores y exteriores, en el punto a soldar (figs.7 y 8).

Debido a esta particularidad, los bordes no requieren preparación mecánica.

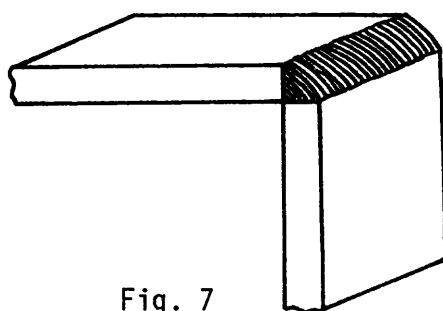


Fig. 7

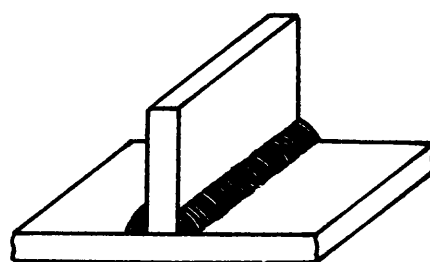


Fig. 8

OBSERVACION

Es aconsejable soldar las uniones en T en forma alternada, para evitar deformaciones.

RESUMEN

TIPOS DE
JUNTAS

Junta a tope

Bordes rectos - espesores hasta 6mm.
Bordes achaflanados en V, espesores en tre 6 y 12 mm.
Bordes achaflanados en X espesores ma yores de 12 mm.

Juntas de solape

Para chapas de 10 mm solapa, de 40 a 50 mm.
Para espesores de 11 a 20 mm, solapa de 60 a 70 mm.

Juntas en ángulo y en T



Una buena soldadura debe ofrecer entre otras cosas, seguridad y calidad. Para alcanzar éstos objetivos, se requiere que los cordones de soldadura, sean efectuados con un máximo de habilidad, buena regulación de la intensidad y buena selección de electrodos.

CARACTERISTICAS DE UNA BUENA SOLDADURA

Una buena soldadura debe poseer las siguientes características:

- a) Buena penetración.
- b) Exenta de socavaciones.
- c) Fusión completa.
- d) Ausencia de porosidades.
- e) Buena apariencia.
- f) Ausencia de grietas.

Buena penetración

Se obtiene cuando el material aportado, funde la raíz y se extiende por debajo de la superficie de las partes soldadas.

Exenta de socavaciones

Se obtiene una soldadura sin socavación cuando, junto al pie de la misma, no se produce en el metal base, ningún ahondamiento que dañe la pieza.

Fusión completa

Se obtiene una buena fusión, cuando el metal base y el metal de aporte, forman una masa homogénea.

Ausencia de porosidades

Una buena soldadura está libre de poros, cuando en su estructura interior no existen bolsas de gas, ni inclusiones de escoria.

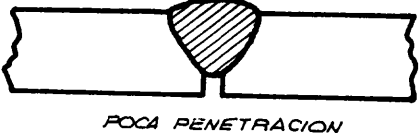
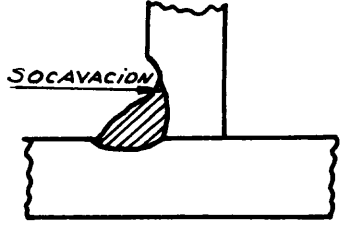

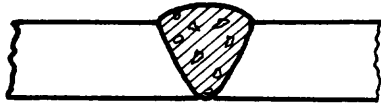
Buena apariencia

Una soldadura tiene buena apariencia, cuando se aprecia en toda la extensión de la unión, un cordón de soldadura pareja, sin presentar hendiduras, ni sobre montas.

Ausencia de grietas

Una soldadura sin grietas se presenta, cuando en el material aportado no existen rajaduras o fisuras en toda su extensión.

A continuación exponemos algunas recomendaciones para efectuar una buena soldadura.

CARACTERISTICAS	RECOMENDACIONES	IDENTIFICACION DE DEFECTOS
<p>BUENA PENETRACION</p>	<p>Use la intensidad suficiente, para obtener la penetración deseada. Seleccione electrodos de buena penetración. Prepare el hombro correcto, en piezas chaflanadas. Deje la separación adecuada, entre las piezas a soldar.</p>	 <p>POCA PENETRACION</p>
<p>EXENTA DE SOCAVACIONES</p>	<p>Use una oscilación adecuada y con la mayor uniformidad posible. Mantenga la altura del arco,</p>	 <p>SOCAVACION</p>
<p>BUENA FUSION</p>	<p>La oscilación debe cubrir los bordes de la junta. La corriente adecuada producirá depósitos y penetración correcta. Evite que el metal en fusión, se deposite fuera de la unión.</p>	 <p>POCA FUSION</p>
<p>AUSENCIA DE POROSIDADES</p>	<p>Limpie debidamente el material base. Permita más tiempo a la fusión, para que los gases escapen. Use la intensidad apropiada. Mantenga la oscilación de acuerdo a la junta. Use el electrodo apropiado. Mantenga el arco a una distancia apropiada.</p>	 <p>POROSIDADES</p>



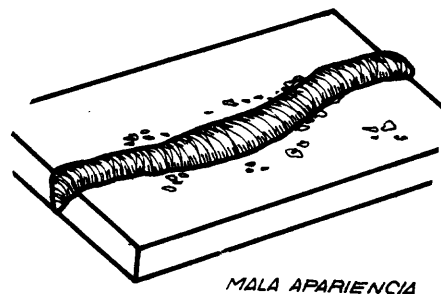
CARACTERISTICAS

RECOMENDACIONES

IDENTIFICACION DE DEFECTOS

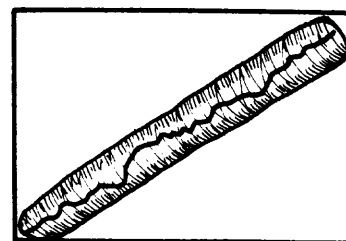
BUENA
APARIENCIA

Evite el recalentamiento por depósito excesivo. Use oscilación uniforme. Evite los excesos de intensidad.

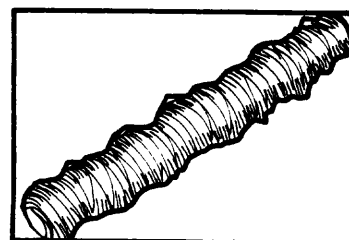


AUSENCIA DE
GRIETAS

Evite soldar cordones en hileras, en aceros especiales. Haga soldaduras de buena fusión. Proporcione el ancho y altura del cordón, de acuerdo al espesor de la pieza. Mantenga las uniones, con separación apropiada y uniforme. Trabaje con la intensidad, de acuerdo al diámetro del electrodo. Precaliente el material base, en caso de piezas de acero al carbono, de gran espesor.



GRIETA CENTRAL



GRIETA AMBOS LADOS

Es una máquina que transforma y rectifica la corriente alterna, en otra continua pulsatoria, muy similar a la corriente del generador.

El suministro de esta clase de corriente, permite realizar soldaduras con cualquier tipo de electrodos.

CONSTITUCION

La constitución de este grupo se compone de, un transformador y un rectificador.

Consta además de un ventilador, para la refrigeración de las placas rectificadoras.

Los rectificadores más usados y de mayor efectividad, son los formados por placas de selenio, conocidos como rectificadores secos (fig. 1).

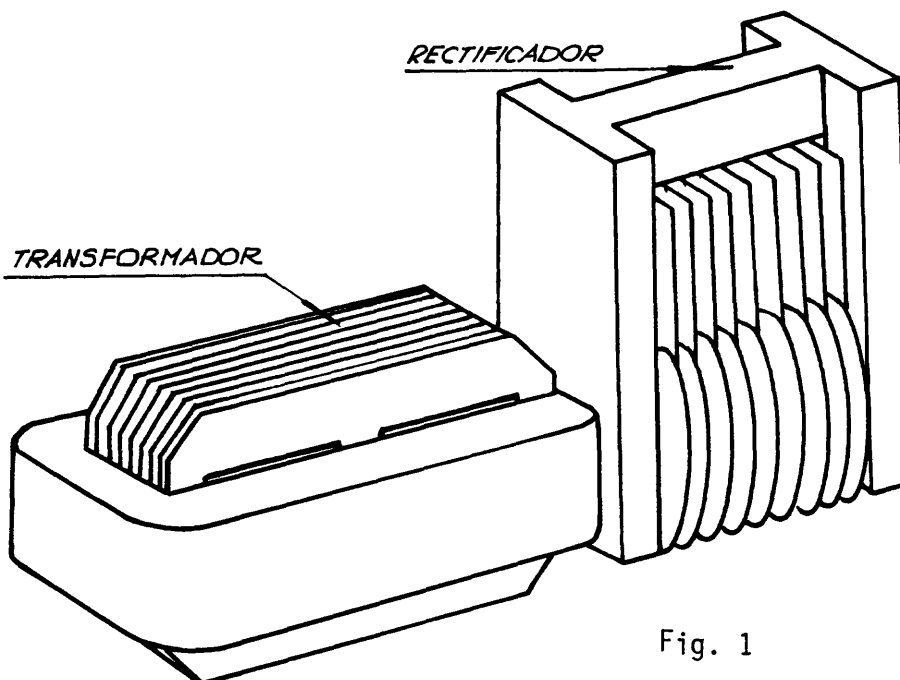


Fig. 1

VENTAJAS

Puede disponer de ambas corrientes, alterna y continua.

Suministra corriente de gran estabilidad y de afinada regulación, especialmente en los rangos bajos.

Permite una carga uniforme en las tres fases de alimentación.

Bajo costo de mantenimiento.

Es silencioso.

OBSERVACION

Verifique el funcionamiento del ventilador, ya que su paralización provoca recalentamiento y deterioro de las placas.

Son fenómenos físicos producidos por la acción de la temperatura, que provocan deformaciones en las piezas soldadas.

Los mismos están presentes en todos los procesos, donde hay aplicación de calor y enfriamiento; produciendo así dilataciones y contracciones respectivamente.

TIPOS

Las contracciones se presentan en forma longitudinal y transversal.

Contracción longitudinal

Al depositar un cordón de soldadura sobre la cara superior de una planchuela delgada y perfectamente plana, la cual no ha sido fijada o sujeta, ésta se doblará hacia arriba en dirección al cordón, a medida que éste se enfría según lo indica la figura 1.



Fig. 1

Contracción transversal

Si dos planchas se sueldan a tope, y las mismas no han sido sujetas conjuntamente, éstas se curvarán aproximándose entre sí en sentido transversal, debido al enfriamiento del cordón de soldadura (fig.2).



Fig. 2

Las contracciones son perjudiciales en la soldadura, ya que al no poderse eliminar totalmente, producen tensiones y grietas internas en las piezas.

Para neutralizar éstos efectos, se tomarán las medidas siguientes:

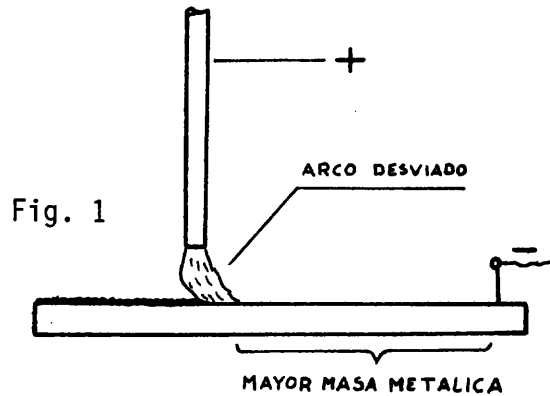
- a) Se fija la pieza por medio de prensas o refuerzos.
- b) Se distribuye en forma equilibrada el calor en la pieza.
- c) Se procede al pre y post-calentamiento.
- d) Se compensan los efectos del cordón.

OBSERVACION

Cuando se realicen soldaduras, en piezas de espesor y éstas se fijan por medio de prensas y refuerzos, deberá considerarse un tratamiento térmico o mecánico posterior, para aliviar las tensiones internas.

El soplo magnético es una de las grandes dificultades que el soldador encontrará, principalmente, en la soldadura por arco de corriente continua.

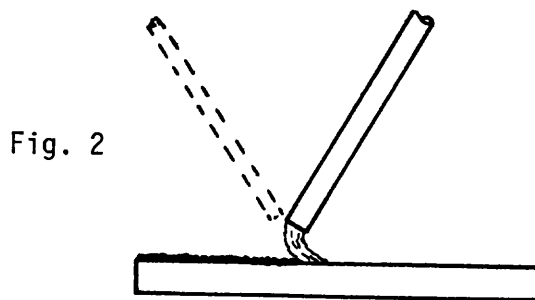
El soplo magnético se produce por fuerzas electro-magnéticas, éstas actúan sobre el arco eléctrico, especialmente cuando éste se encuentra sobre bordes, extremos o partes de la pieza que tienen forma aguda, produciendo fluctuaciones en el arco, con direcciones diversas y movimientos violentos, según se ve en la figura 1.



La distorsión del campo magnético, es causada porque el arco no va por el camino más corto del electrodo a la pieza, sino que se desvía por los campos magnéticos que aparecen en la misma, producida por intensidad de corriente necesaria para soldar.

Cuando se presenta éste fenómeno el soldador, tiene varios medios a su disposición para limitar el efecto del soplo magnético:

- 1) Mantener inclinado el electrodo (es el primer recurso, para evitar éste fenómeno) (fig. 2).



- 2) Colocar la conexión de masa o retorno, en el lugar más cercano posible a la pieza a soldar.
- 3) Colocar dos conexiones a masa, una en la pieza y la otra en la mesa de trabajo.
- 4) Usar bloques de acero, para alterar el curso magnético alrededor del arco.
- 5) Usar un arco eléctrico corto.
- 6) Soldar con corriente alterna.



MECANICA GENERAL

Es un procedimiento que utiliza un arco eléctrico como fuente de calor, el cual está protegido por una atmósfera de gas, que origina una situación propicia para la soldadura.

TIPOS

Los más conocidos en soldadura de arco eléctrico son :

- 1) Con protección de Bióxido de Carbono.
- 2) Con protección de gas inerte (Argón).

I - CON PROTECCION DE BIOXIDO DE CARBONO

CARACTERISTICAS

Este proceso está basado en la teoría de utilizar un alambre desnudo, para eliminar el revestimiento de los electrodos metálicos; las funciones del revestimiento deberán ser cubiertas por otro elemento, en este caso un gas (Bióxido de Carbono), que introducido como medio protector, cubre el área del arco, eliminando así el oxígeno y el nitrógeno del aire.

La estabilización del arco se obtiene por medios eléctricos, utilizando una máquina de soldar de voltaje constante, equilibrada con un alimentador de alambre y su sistema de control.

Los elementos metálicos requeridos para la soldadura, están contenidos en la composición del acero que se utiliza para hacer el alambre-electrodo. En la composición de este acero también se incluyen elementos desoxidantes para limpiar el metal fundido. Se puede realizar mezcla con gases inertes, para mejorar las condiciones del arco.

VENTAJAS

El arco es siempre visible para el soldador; el gas de protección CO₂ es menos costoso, que otros gases de protección usados para metales ferrosos; es el más versátil de los procesos de soldadura conocidos.

II - CON PROTECCION DE GAS INERTE (ARGON)

CARACTERISTICAS

Se emplea un gas inerte "Argón", para resguardar la zona en fusión contra el aire del medio ambiente.

El calor requerido para soldar, es proporcionado por un arco eléctrico de gran intensidad, que se hace saltar entre un electrodo de tungsteno puro, o con porcentaje de torio o zirconio que apenas se consume y la pieza de metal a soldar. En las juntas donde se necesite metal de aportación, se alimenta la zona de fusión, con una varilla de aportación que se funde con el metal base, del mismo modo que el empleado en la soldadura oxiacetilénica.

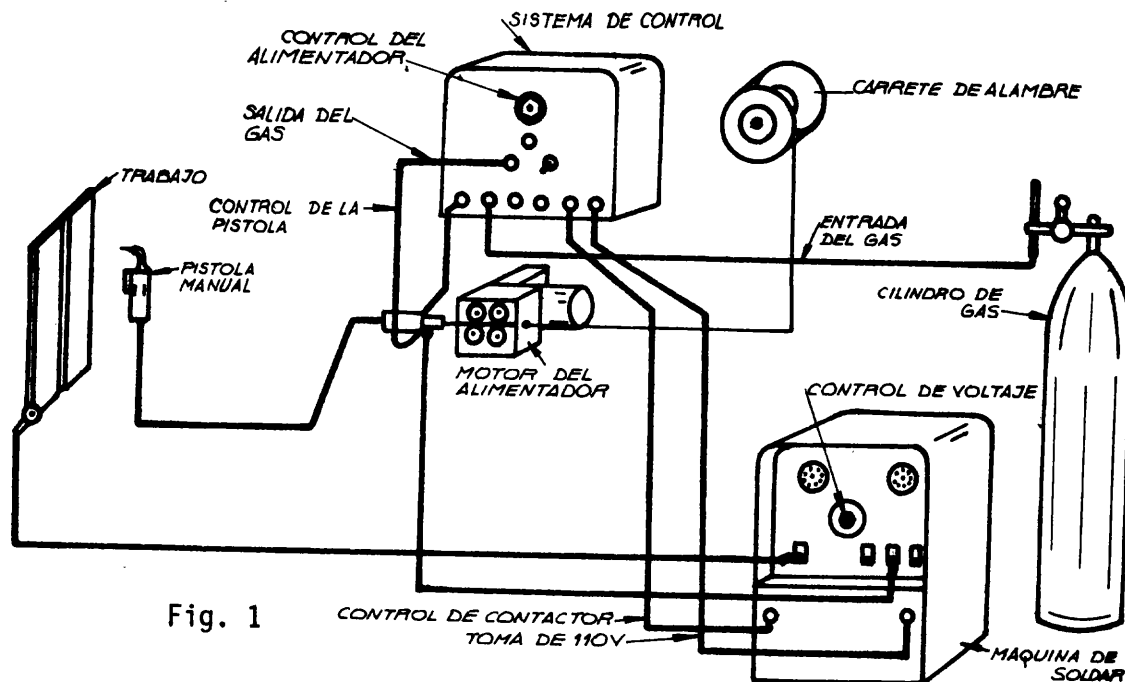
VENTAJAS

Se mantiene el máximo de propiedades en las piezas soldadas; se puede soldar cualquier metal puro o aleado; produce soldaduras de gran calidad.

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

3-6.13

Es un conjunto de elementos utilizados para efectuar soldaduras con aporte de material continuo (fig.1), en el cual se protege su arco por medio de una atmósfera de bióxido de carbono.



Está constituido por los siguientes elementos:

- máquina de soldar;
- unidad de alimentación de alambre;
- pistola y conjunto de cables;
- sistema de protección (gas);
- carrete de alambre (electrodo).

Máquina de soldar

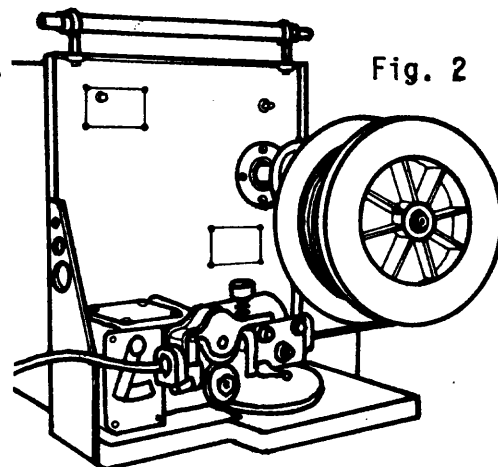
Los dos tipos más comunes son: el *rectificador* y el *generador*.

Pueden usarse de distintas capacidades, pero la importancia de su constitución, está en que puede utilizarse en un 100% de su ciclo de trabajo.

Su capacidad es de 200 hasta 500 amperios y una salida de 25 a 40 voltios.

Unidad de alimentación de alambre

Es un mecanismo que impulsa automáticamente, el alambre-electrodo del carrete del conjunto a la pistola, conduciéndolo hasta el arco, a una velocidad uniforme. El alimentador incluye el sistema de control, que pone en marcha y detiene el motor de alimentación de alambre, opera el contactor de la máquina de soldar y da a su vez, energía a la válvula solenoide de control de gas. En las figuras 2 y 3 se muestran tipos diferentes de alimentadores.



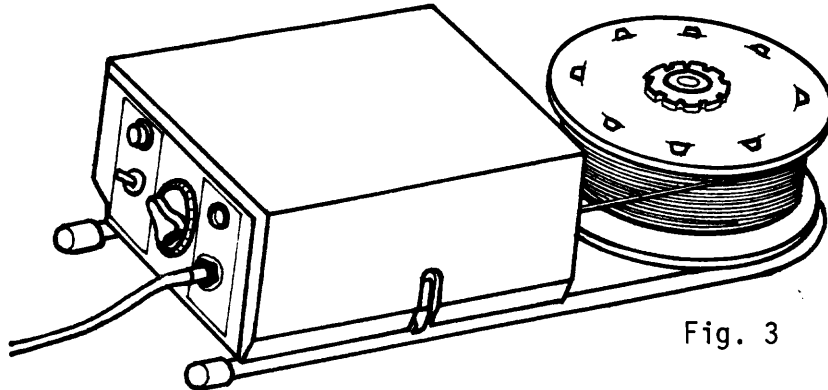


Fig. 3

La unidad de alimentación de alambre está compuesta por guías, conexiones de gas, interruptores y rodillo de impulso. Los rodillos impulsores del alambre, tienen una función importante en el proceso, existen diferentes tipos (fig.4) que pueden ser instalados y cambiados rápidamente. Estos cambios en los rodillos, permiten la utilización de diferentes diámetros de alambre.

TIPOS DE RODILLOS DE ALIMENTACION			
TIPO 1 ACERO PLANO - SUAVE	TIPO 2 ACERO "V" NUDOSO	TIPO 3 ACERO "V" SUAVE	TIPO 5 ACERO PLANO - NUDOSO
"V" SUAVE	"V" NUDOSO	"V" SUAVE	"V" SUAVE

Fig. 4

MANTENIMIENTO

El alimentador de alambre, requiere un servicio rutinario de mantenimiento para conservar su ajuste y el alineamiento apropiado de las guías para el alambre, con los rodillos impulsores.

Pistola y conjunto de cables (fig.5)

La pistola de soldar manualmente con su conjunto de cables, es la herramienta con la cual el soldador efectúa las soldaduras. Su objetivo principal es llevar el alambre-electrodo y el gas protector, así como la corriente de soldar, desde el alimentador y la máquina de soldar, hasta la zona del arco.

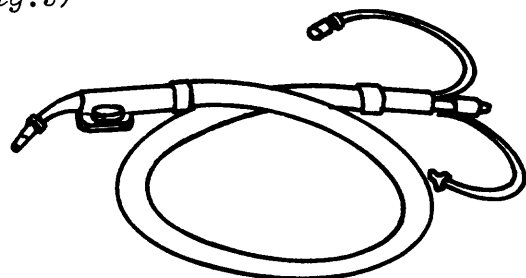


Fig. 5

La pistola debe resistir su condición de trabajo continuo, debe estar diseñada para diferentes tipos de servicios y ciclos de trabajo (figs.6 y 7). Existen pistolas muy livianas para posiciones difíciles, así como para realizar trabajos de gran producción.

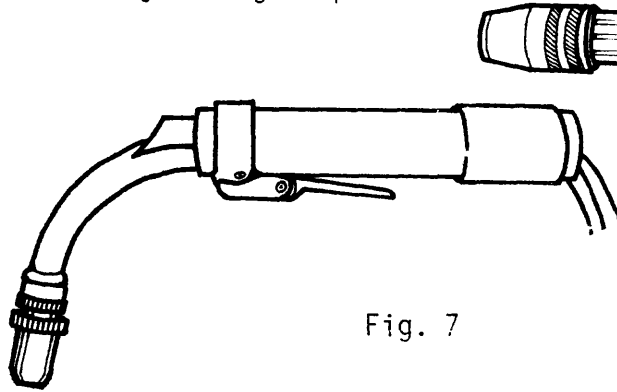


Fig. 7

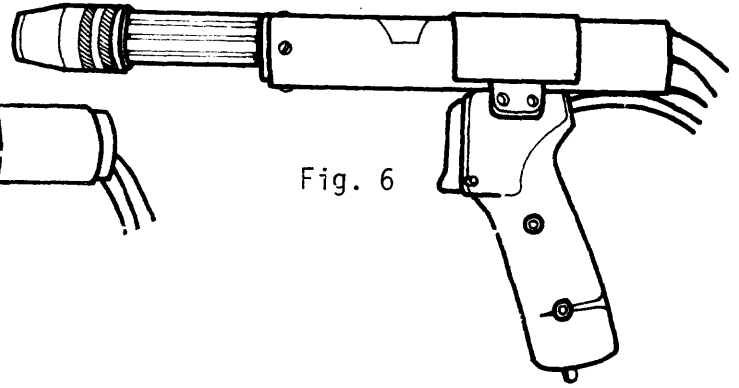


Fig. 6

En condiciones normales las pistolas para trabajos con CO_2 no requieren refrigeración por agua, pero si se utilizan gases inertes o ciclos de trabajos intensos, es imprescindible hacerlo, también pueden refrigerarse por aire forzado.

MANTENIMIENTO

Las boquillas guía de contacto, de la pistola deben mantenerse limpias y reemplazarse cuando sea necesario.

CONJUNTO DE CABLES

Existen varios tipos y longitudes de cables para conectar la pistola al alimentador de alambre, los mismos pueden tener cables y mangueras separadas, mientras que otros tienen mangueras y cables encerrados en un tubo plástico. Los conjuntos de cables utilizan una camisa flexible, en el conductor principal, esta camisa está hecha de acero y de forma retorcida, que protege y dirige el alambre-electrodo a través del cable. Pueden utilizarse también camisas de tipo plástico.

La función específica de la camisa, es servir de guía para que el alambre-electrodo avance sin interrupción, desde la salida del alimentador hasta la boquilla de contacto en la pistola.

MANTENIMIENTO

Es importante realizar el mantenimiento adecuado de la pistola y el conjunto de cables para asegurar condiciones óptimas en la operación.

Los cables deben ser soplados con aire a presión, cada vez que se cambia un rollo de alambre-electrodo.

Las impurezas que se van acumulando en el interior de los cables conductores, aumentan la resistencia del paso del alambre a través de ellos, de no efectuar ésta limpieza periódica, será necesario reemplazar la camisa.

Sistema de protección (gas)

El sistema de protección de gas suministra y controla el flujo de gas, usado para proteger el área del arco, del medio atmosférico.

El sistema está compuesto de uno o más cilindros de gas, un regulador reductor de presión con flujómetro (fig.8) y válvulas solenoide de control para el grupo de mangueras que las conectan.

Es importante utilizar el tipo correcto de regulador y flujómetro, así como el gas apropiado.

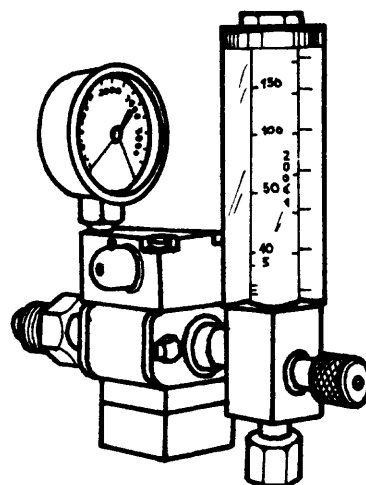


Fig. 8

PRECAUCION

SE RECOMIENDA ASEGURARSE BAJO INSPECCIONES PERIODICAS, QUE NO EXISTEN FUGAS EN EL SISTEMA DE GAS.

Carrete de alambre electrodo

El alambre-electrodo aunque no forma parte directa en el equipo, es conveniente asociarlo, dando ciertas características del mismo.

Es un rollo de alambre fino utilizado en los procesos de soldadura, con protección de gas manual o automático, se producen para diferentes diámetros de alambre, diámetro del carrete, peso y especificaciones técnicas.

La tabla indica el diámetro del alambre, así como el amperaje y voltaje que debe utilizarse.

DIAMETRO DEL ALAMBRE		AMPERES	VOLTS
mm	Pulgadas		
0,64	.025	110-150	24-28
0,76	.030	140-180	24-28
0,89	.035	140-200	24-28
1,14	.045	150-250	24-28
1,58	.062	275-400	24-28
1,98	.078	350-500	24-28
2,38	.093	400-500	24-28

VENTAJAS GENERALES

Se suelda en todas las posiciones.

Mayor depósito de material.

Gran rendimiento.

Se sueldan metales ferrosos y no ferrosos.

PRECAUCION

EL CONTROL DE REFRIGERACION BIEN SEA POR GAS, AIRE O AGUA DEBE SER CONSTANTE YA QUE DEL MISMO DEPENDE LA DURACION DEL EQUIPO.

VOCABULARIO TECNICO

FLUJOMETRO - caudalímetro.



Son gases que protegen el arco eléctrico, en los procesos de soldadura bajo atmósfera de gas. Se utilizan en la ejecución de juntas soldadas en metales ferrosos y no ferrosos.

ARGON

Es un gas raro que constituye menos del 1% de la atmósfera terrestre. Es extremadamente inerte y no forma compuesto químico con otros elementos conocidos; por lo tanto, forma una barrera ideal contra la contaminación atmosférica, en cierto número de procesos especiales de soldadura, evitando en todos ellos la oxidación.

Su aplicación evita el uso de fundentes, en la soldadura de metales no ferrosos, facilitando el proceso.

En las soldaduras de metales no ferrosos, se puede combinar con otro gas inerte (Helio).

En las soldaduras de metales ferrosos, se puede combinar con Bióxido de Carbono (CO₂).

BIOXIDO DE CARBONO

Es un gas que se obtiene en la mayoría de las plantas de gases de petróleo y se produce al quemar gas natural, petróleo o carbón de piedra; también puede obtenerse en hornos de calcio, en la fabricación de amoníaco, o por la fermentación de alcohol.

El bióxido de carbono es un gas que ha mostrado una gran eficiencia, como medio gaseoso para la protección de soldaduras con alambre sin revestimiento, ya que a temperatura normal es esencialmente inerte. Se obtienen con él, soldaduras con penetración firme y profunda, facilitando al soldador la eliminación de defectos en la junta soldada.

El CO₂ puede combinarse con el Argón, para mejorar la calidad de las soldaduras ferrosas.

Está integrado por un grupo eléctrico de soldar con accesorios complementarios para realizar uniones de metales, utilizando un electrodo de lento consumo y una protección de gas argón.

Se utiliza generalmente para soldar metales no ferrosos y aleaciones especiales.

TIPOS

Existen diversos tipos, pero los más comunes son dos:

- a) Grupo corriente alterna.
- b) Grupo corriente continua.

OBSERVACIONES

Existen grupos que operan con los dos tipos de corriente (fig. 1).

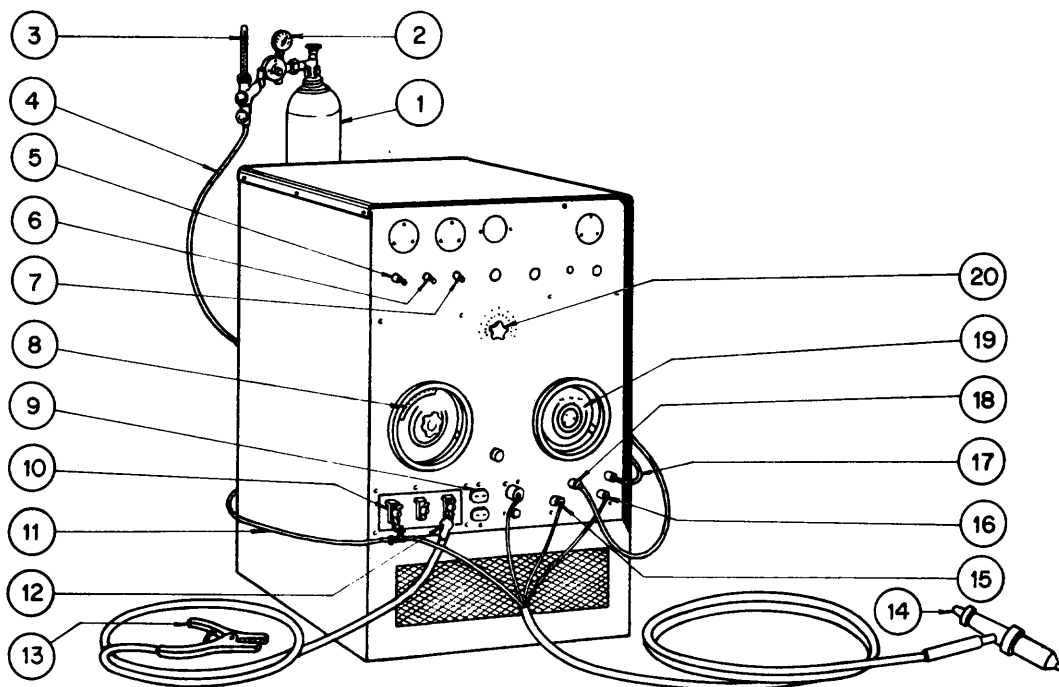


Fig. 1

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1- Cilindro de gas | 11- Salida de agua |
| 2- Regulador | 12- Tierra |
| 3- Flujómetro | 13- Pinza |
| 4- Manguera (gas) | 14- Pistola |
| 5- Energía | 15- Control (gas-agua) |
| 6- Regulador alta frecuencia | 16- Energía (pistola) |
| 7- Interruptor (AF) | 17- Entrada de agua |
| 8- Selector de Amperaje | 18- Conexión a gas |
| 9- Toma 110 V | 19- Selector de corriente |
| 10- Conexión a pistola | 20- Control (AF) |

CONSTITUCION

- 1) Equipo eléctrico de soldar que puede ser,rectificador que opera con corriente alterna o corriente continua (fig.2).

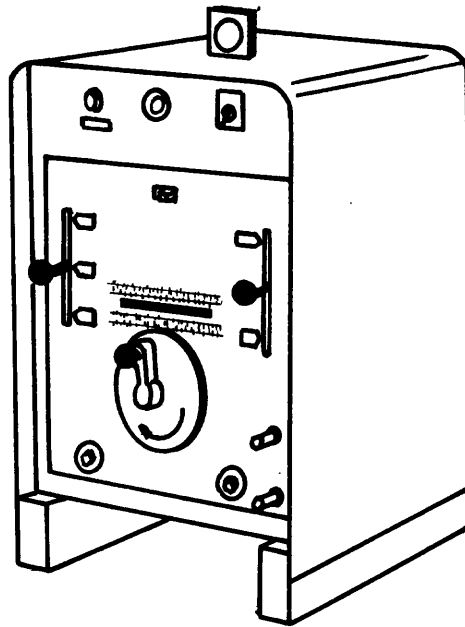


Fig. 2

- 2) Transformador de alta frecuencia (fig.3).

- 3) Suministro de refrigeración que puede ser por aire o por agua.

El aire para refrigerar puede ser suministrado de dos maneras:acoplado en el equipo o instalación colocada en el taller.

- 4) Suministro de gas argón.

El gas argón se suministra en cilindros de acero conteniendo cada uno $6,8 \text{ m}^3$ (240 pies cúbicos y una presión de 140 atmósferas.Los mismos llevan montado un regulador (fig.4).

Para reducir la presión necesaria al soldar,al regulador se le acopla un flujómetro para controlar el caudal necesario de gas (fig.5).

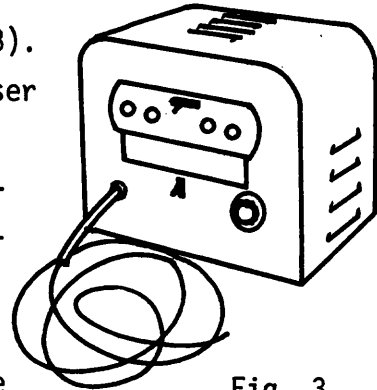


Fig. 3

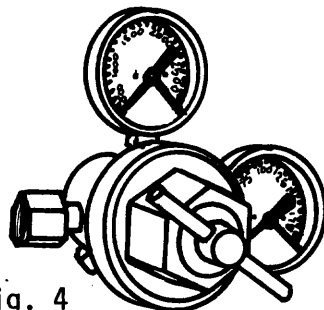


Fig. 4

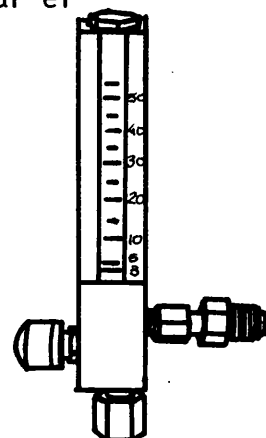
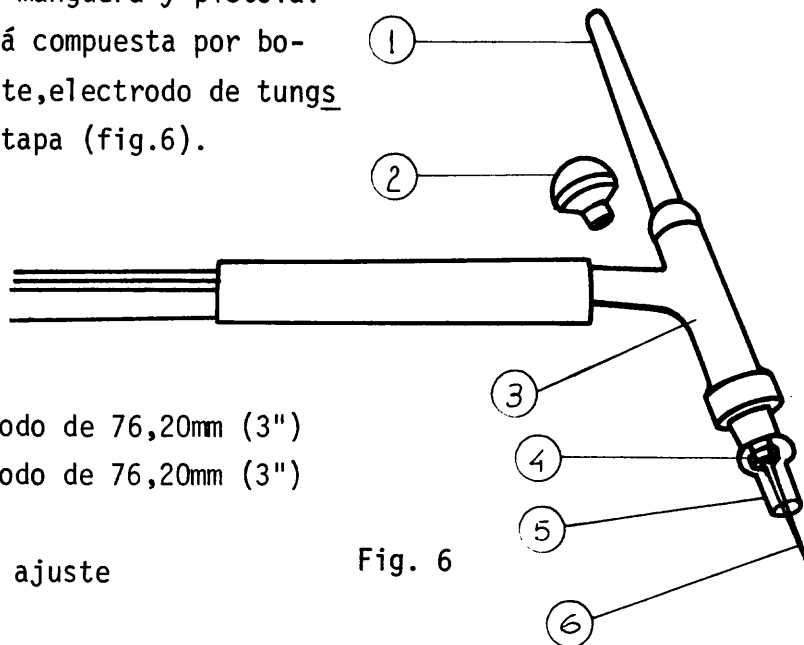


Fig. 5

5) Conjunto de manguera y pistola.

La pistola está compuesta por boquilla de ajuste, electrodo de tungsteno, tobera y tapa (fig.6).



- 1- Tapa electrodo de 76,20mm (3")
- 2- Tapa electrodo de 76,20mm (3")
- 3- Pistola
- 4- Boquilla de ajuste
- 5- Tobera
- 6- Electrodo de tungsteno

Fig. 6

Las tapas pueden ser de varios tipos, según el largo de los electrodos.

Las toberas pueden ser de cobre, cerámica o vidrio refractario.

Existen varios tipos de preparación del electrodo de tungsteno, pero los más importantes son: el electrodo preparado para soldar acero inoxidable (fig.7) y el electrodo preparado para soldar aluminio (fig. 8).



Fig. 7



Fig. 8

CARACTERISTICAS

La carga máxima es de 400 amperios. El régimen de trabajo continuo, principalmente es aluminio y aleaciones, vea la tabla para soldar aluminio y acero inoxidable según el espesor.

ESPESOR A SOLDAR		ELECTRODO DE TUNGSTENO Ø		TOBERA DE Cu N°	AMPE AMPERES	METAL DE APORTE Ø		CONSUMO DE GAS ARGON	
mm	Pulg.	mm	Pulg.			mm	Pulg.	m/h	Pies/h
0,39-1,58	1/64-1/16	1,02	.040	12	10-60	1,58	1/16	0,25	9
1,58-3,17	1/16-1/8	1,58	1/16	12	30-70	1,58	1/16	0,32	11,4
3,17-3,96	1/8-5/32	2,38	3/32	12	70-150	2,38	3/32	0,37	13,2
3,96-4,76	5/32-3/16	3,17	1/8	14	130-180	3,17	1/8	0,49	17,4
4,76-5,55	3/16-7/32	3,96	5/32	14	150-225	4,76	3/16	0,52	18,6
5,55-6,35	7/32-1/4	4,76	3/16	16	150-300	4,76	3/16	0,69	24,5

TABLA GUIA



OBSERVACION

Existe tabla para elegir la corriente para soldar.

Tabla 2

ELECCION DE LA CORRIENTE ELECTRICA PARA SOLDADURA

MATERIAL Y ESPESOR APROXIMADO	CORRIENTE ALTERNA*	CORRIENTE CONTINUA	
	CON ESTABILIZACION DE ALTA FRECUENCIA	POLARIDAD DIRECTA	POLARIDAD INVERSA
Magnesio hasta 3,18 mm	1	N.R.	2
Magnesio de más de 4,76 mm	1	N.R.	N.R.
Piezas fundidas de magnesio	1	N.R.	2
Aluminio hasta 2,38 mm	1	N.R.	2
Aluminio de más de 2,38 mm	1	N.R.	N.R.
Piezas fundidas en aluminio	1	N.R.	N.R.
Acero inoxidable	2	1	N.R.
Aleaciones de latón	2	1	N.R.
Cobre silicioso	N.R.	1	N.R.
Plata	2	1	N.R.
Enchapado de plata	1	N.R.	N.R.
Recubrimiento duro	1	1	N.R.
Fundición de hierro	2	1	N.R.
Acero bajo % C de 0,55 mm a 0,76 mm	2**	1	N.R.
Acero alto % C de 0,55 mm a 0,76 mm	2	1	N.R.
Acero bajo % C de 0,76 mm a 3,18 mm	N.R.	1	N.R.
Acero alto % C de 0,76 mm y más	2	1	N.R.
Cobre desoxidado***	N.R.	1	N.R.

NOTA 1. Funcionamiento excelente.

2. Buen funcionamiento.

N.R. No recomendable.

(*) Cuando sea recomendable la corriente alterna como opción en segundo lugar, empléese una intensidad de corriente un 25 por ciento mayor que la recomendada para la corriente continua en polaridad directa.

(**) No emplee corriente alterna en piezas fuertemente sujetas en montaje.

(***) Empléese fundente de soldar con bronce o fundente de bronce silicioso para espesores de 6,35 mm y mayores.

VENTAJAS

Eliminación de dificultades que se presentan en otros procesos:

No se usa fundente.

Se consiguen soldaduras dúctiles.



Se pueden efectuar soldaduras en espesores finos.
Evita la corrosión debido a la protección del gas.
Se eliminan las operaciones de limpieza.
Toda la operación de soldar se efectúa sin salpicaduras.

CONDICIONES DE USO

Tiene que tener una buena aislación y trabajar con todos sus accesorios.

MANTENIMIENTO

Control de la limpieza y comprobación del flujo del agua de refrigeración.
Controlar el caudal del suministro de gas argón.

FUNCIONAMIENTO

Opera previa regulación de la corriente y flujo de gas, con un sistema automático que permite, al accionar el circuito de la pistola dar paso a la refrigeración y a la protección de gas.

RESUMEN

<p><i>EQUIPO PARA SOLDAR BAJO ATMOSFERA DE GAS INERTE</i></p>	<p><i>Sirve para realizar las uniones de metales con</i></p>	<p>{</p>	Electrodo poco consumible
			Protección de gas argón
	<p><i>Suelda</i></p>	<p>{</p>	Metales no ferrosos
			Aleaciones especiales
	<p><i>Tipos</i></p>	<p>{</p>	Corriente alterna
			Corriente continua
<p><i>Constitución</i></p>	<p>{</p>	Equipo eléctrico	
		Transformador de alta frecuencia	
		Suministro refrigerador	
		Suministro de gas argón	
<p><i>Pistola</i></p>	<p>{</p>	Boquilla	
		Electrodo	
		Tobera	
<p><i>Características</i></p>	<p>{</p>	Régimen de trabajo continuo	
		No produce escoria	
<p><i>Condiciones de uso</i></p>	<p>{</p>	Buena aislación	
		Refrigeración permanente	

{
aire
agua

{
Acero
Aluminio