

EL
AYUDANTE PRACTICO
DEL
SOLDADOR AUTOGENO

Comprendiendo datos sobre soldadura fuerte, blanda y
con **TERMITA**

I N D I C E

Definición procedimientos

Acetileno y oxígeno

Ajuste de la llama

Generadores de acetileno

Manejo generadores

Manómetros de reducción.

Sopletes soldadores

Sopletes cortadores

Tabla rendimientos

Material de aporte, acceso-
rios

Precauciones

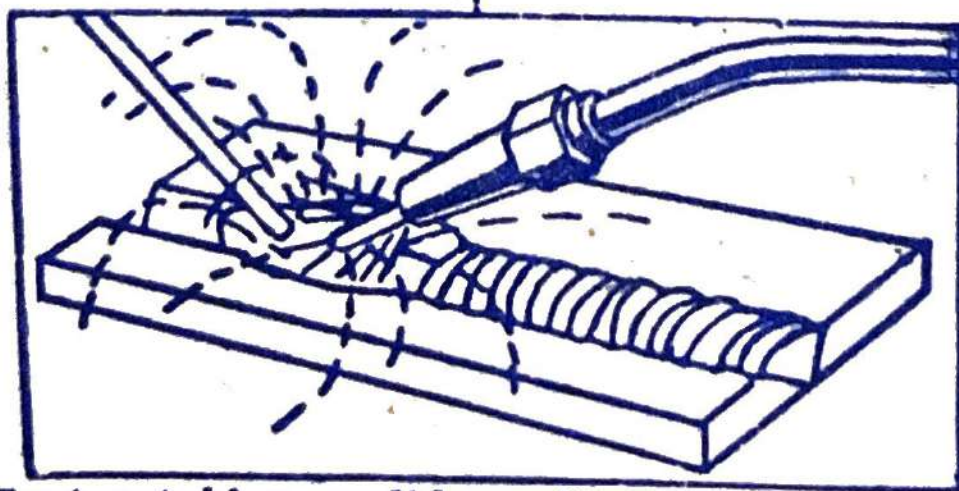
Reglas generales

Trabajos típicos

Soldadura metales varios

Soldadura fuerte

Soldadura blanda



Textos, tablas, medidas y figuras en 22 páginas

Queda hecho el depósito que marca la ley. Reservados todos los derechos para la América Latina. Terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de este libro. Copyright by Editorial Cosmopolita, Buenos Aires in 1944. Printed in Argentine. Impreso en la Argentina.

Prohibida la reproducción total o parcial

Soldadura autógena es la unión por fusión de dos piezas de metal de la misma clase por medio del calor de una llama de gases combustibles.

Se emplean llamas de hidrógeno, SUPERGAS, acetileno y otros. La llama oxi-acetilénica es la más usada, porque produce la temperatura más elevada, de 3300° C.

Caldeo es soldadura de dos piezas de hierro en estado pastoso y con ayuda de golpes, procedimiento conocido hace mucho y practicado por los herreros.

Soldadura fuerte es la unión de dos metales de la misma clase o distintos metales por medio de una llama y empleando material de aporte distinto a los metales a unir. El procedimiento no es fusión sino más vale aleación del material de aporte con los metales a unir en su superficie.

Pueden unirse con este procedimiento piezas de hierro dulce, acero, fundición, fundición maleable, hierro dulce con cobre, hierro dulce con bronce, etc., aplicando como material de aporte (varillas) el bronce, cobre, plata, etc. No es indispensable la llama oxi-acetilénica, sino puede emplearse en muchos casos también una lámpara de soldar, la fragua, el mechero de gas con aire de presión, obtenido con fuelle, etc.

Soldadura blanda es la unión de dos piezas de metales iguales o distintos por medio de aleaciones de estaño con plomo y empleando el calor de un soldador ("cautín") o la llama de la lámpara de soldar, o un baño de estaño derretido.

Soldadura con TERMITA. Termita es una mezcla de aluminio en polvo y óxido de hierro. El polvo de aluminio es muy inflamable (similar al polvo de magnesio que se emplea para la luz relámpago) y al quemar produce mucho calor. El óxido para quemarse lo obtiene del óxido de hierro, quedando hierro que se derrite inmediatamente con la alta temperatura producida por la reacción y produce la soldadura, mientras que el óxido de aluminio se elimina en forma de escoria.

DEFINICION PROCEDIMIENTOS

El acetileno se obtiene de carburo de calcio y agua en generadores.

El carburo se fabrica en hornos eléctricos, empleando cal y carbón. Cada kilogramo de carburo requiere 5 kwh. de energía eléctrica. Viene envasado en tambores.

Acetileno disuelto es gas acetileno envasado en tubos de acero sin costura que contienen una masa porosa, saturada de acetona. Un tal tubo contiene más o menos 5 kg. de acetileno a 15 atmósferas. Comprimir acetileno solo a alta presión sería peligroso.

El oxígeno viene en tubos de acero sin costura a 120-130 atmósferas, presión que en días calurosos aumenta a 150 at. y más. Los tubos son aprobados a 225 at. El contenido es de 5-6 m³.


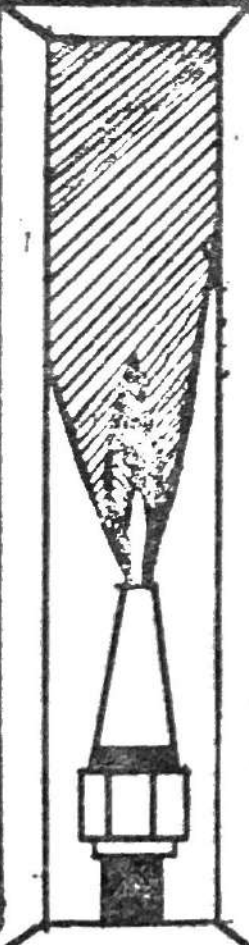


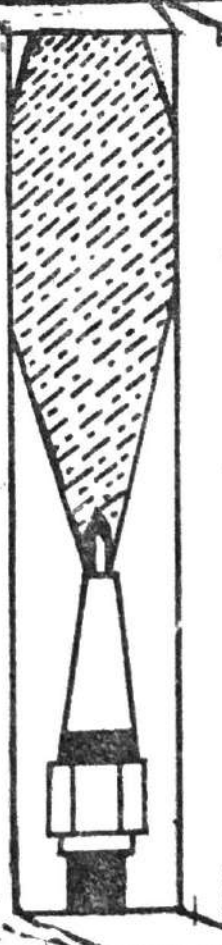
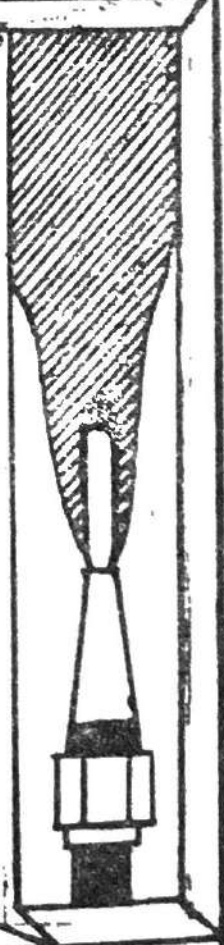
Al instalar un equipo de soldadura autógena hay que tomar la decisión, si se trabajará con acetileno disuelto o si se producirá el gas en generador propio.

Son varias las ventajas de usar acetileno disuelto, que es más cómodo, especialmente trabajando en montaje afuera, el gas es limpio, no es necesario atender el generador y no se pierde tiempo renovando la carga del mismo. Además es más seguro. Otra ventaja es el precio de un equipo para trabajar con acetileno disuelto, que es algo inferior al precio de un equipo con generador. Lo que sí, que el acetileno suministrado en tubos cuesta 30-50 % más que el gas producido en generadores. Pero esta diferencia a favor del generador es notable solamente en talleres o fábricas importantes de mucho consumo de gas. Además en talleres que emplean poco la soldadura autógena, se echa a perder mucho carburo almacenado, especialmente en lugares con mucha humedad. Como se ve, es relativo el beneficio empleando los generadores, cuyo empleo es justificado solamente en talleres de gran consumo.

Al adoptar el sistema con propio generador, este sea de tamaño amplio con respecto a las probables necesidades.

ACETILENO Y OXIGENO

Prohibida la reproducción total o parcial

| | | |
|--|--|--|
| <p>llama de acetileno puro.</p> |  | <p>no tiene aplicación (para prender el sopleta únicamente).</p> |
| <p>llama reductora con escasez de oxígeno o sea exceso de gas ("falsa llama")</p> |  | <p>para soldar bronce, cobre, aluminio, hierro fundido y la mayoría de los metales duros (Stellite, Borium, etc.).</p> |
| <p>llama normal e neutra (núcleo rodeado por zona oscura).</p> |  | <p>para soldar hierro y acero en general.</p> |
| <p>llama oxidante, exceso de oxígeno, núcleo algo inquieto, falta zona oscura.</p> |  | <p>para soldar bronce únicamente Puede aplicarse para cortes de poca importancia, en material de reducido espesor.</p> |
| <p>llama extremadamente chica.</p> |  | <p>para efectuar trabajos que requerirían un poco más chieco. Inclina a retroceder o disparar.</p> |
| <p>llama excesivamente grande.</p> |  | <p>para trabajos sobre ca-beza y repaso de costuras mal hechas y para quitar material sobrante</p> |

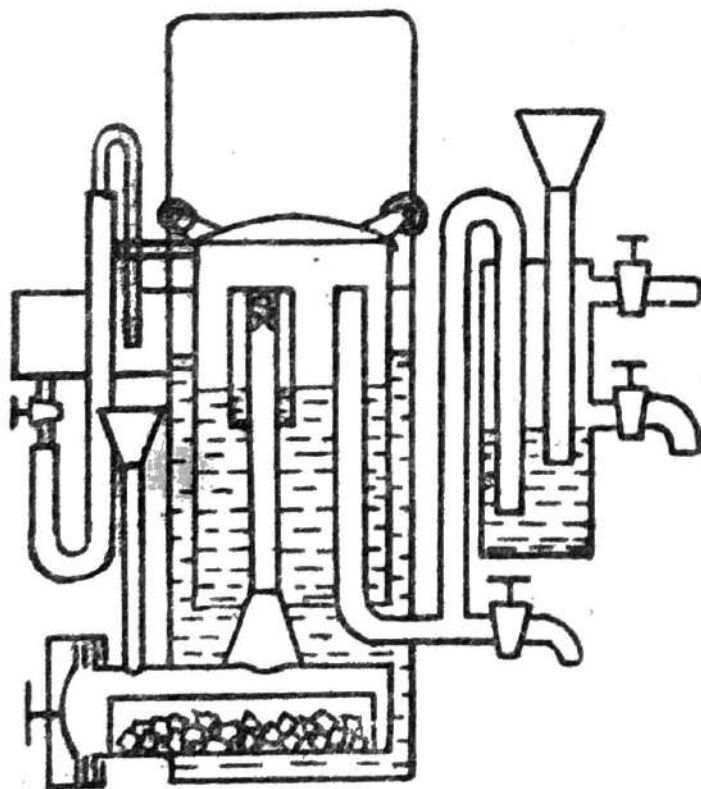
AJUSTE DE LA LLAMA

Son muchos los sistemas de generadores de acetileno, pero todos pertenecen a uno de los tres tipos que en continuación se ilustran esquemáticamente. Son automáticos, es decir el gas se produce a medida como se va gastando. Aparatos con dos o más cargadores tienen la ventaja que la producción de gas no sufre interrupción. Siempre conviene disponer de un generador amplio, así el gas no se recalienta y es más limpio. Es conveniente y en alguna parte obligatorio ubicar los generadores afuera del edificio.

Otra precaución es de almacenar los tambores de carburo en un lugar seco y lejos de cualquier llama o fuego (soldadura o fragua).

1 kg de carburo requiere 10 litros de agua. El carburo se transforma en cal (apagada) que puede usarse para mortero.

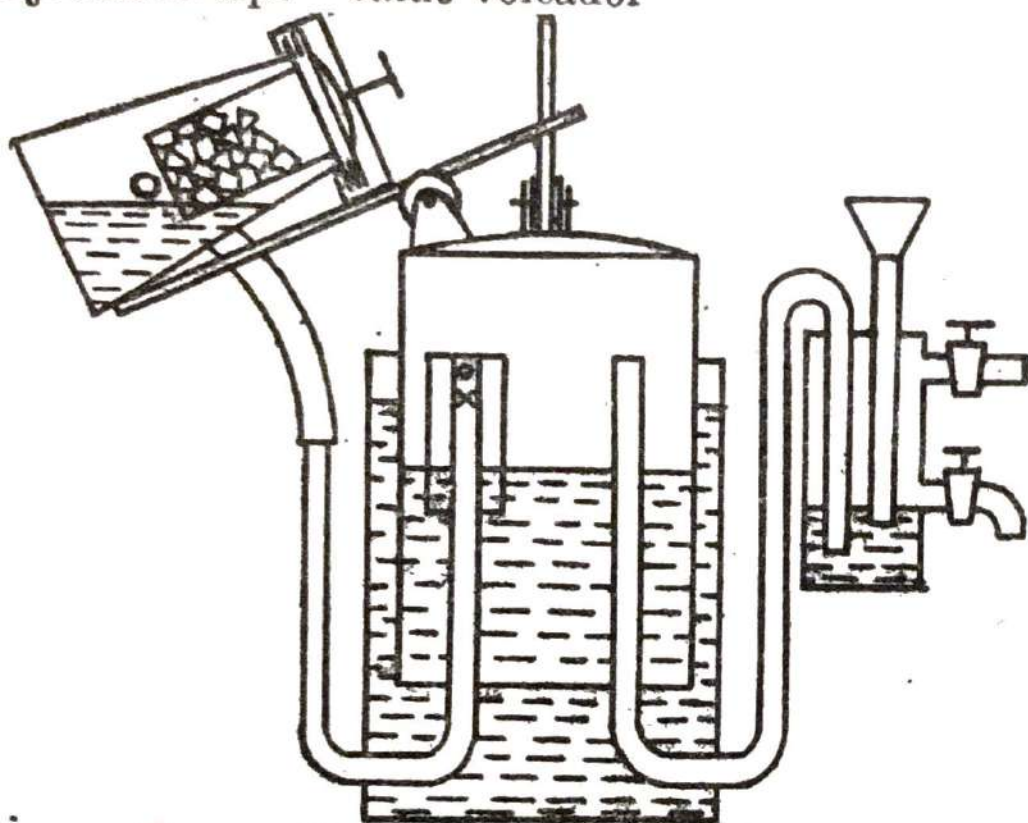
Generador a caída de agua sobre el carburo



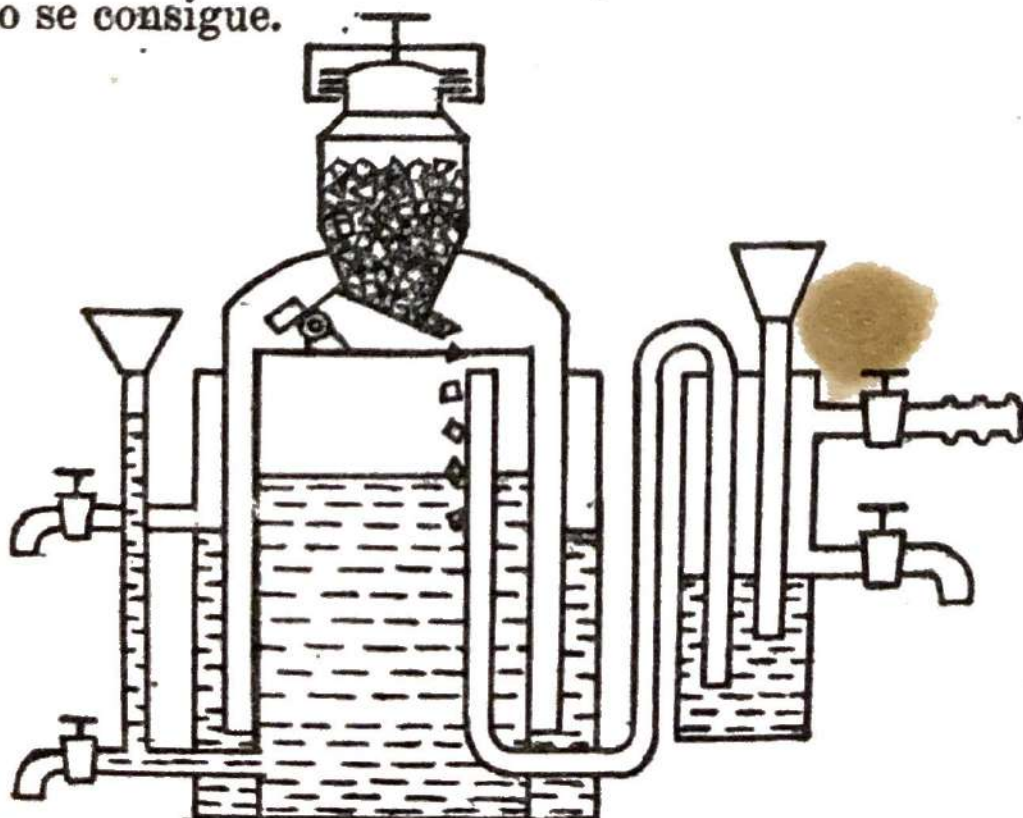
Al abrir el roblinete del tanque de agua, sale agua por una manguera y llega hasta el productor. A medida como se va produciendo acetileno sube la campana y levanta el punto de salida de agua hasta arriba del nivel en el tanque y el agua no sale más. Una campana en la salida del gas a la campana de acumulación evita salida de gas al cambiar la carga.

Generadores de Acetileno

Prohibida la reproducción total o parcial
Generador a contacto entre carburo y agua.
Ejecución tipo "balde volcador"



Generador a caída de carburo granulado sobre agua.
Es una desventaja de esa clase de generadores, depender de la provisión de carburo granulado que muchas veces no se consigue.



Generadores de Acetileno

MANEJO GENERADORES

Para buen funcionamiento y seguridad en los generadores es estrictamente necesario cumplir las instrucciones del fabricante.

Las válvulas hidráulicas de seguridad deben revisarse diariamente, es decir, se rellenan estando el robinete inferior abierto y hasta que el agua sale por el robinete. Es importante efectuar esta revisión estando la válvula hidráulica bajo presión y el robinete de salida de acetileno al soplete cerrado. No más que un solo soplete con una válvula hidráulica. Para abastecer sopletes muy grandes úsese dos válvulas hidráulicas.

Los generadores en todas sus partes manténganse limpios, especialmente los caños estén sin obstruir.

Debe cambiarse el agua de los generadores más o menos una vez por mes.

Inconvenientes con los aparatos generadores

Si el generador no produce gas, generalmente es debido a la obstrucción del caño alimentador de agua.

En los aparatos a caída de carburo sobre agua, pueden formarse puentes entre los granos y golpear el recipiente de carburo a mano suele ser suficiente para que siga funcionando. Sino se abre el recipiente y se afloja el carburo mediante un palito de madera. No hay que usar varillas de hierro para este trabajo ni para limpieza de generadores por el peligro de chispas.

Superproducción de acetileno puede tener varias causas. O la campana se atranca, o se ha empleado carburo demasiado fino, o se han cargado demasiado los productores, o hay una pérdida en el tacho de agua.

Si al cargar el productor, sale acetileno, entonces el tacho no tiene suficiente agua como para conseguir cierre hidráulico del caño de acetileno.

MANEJO GENERADORES

Prohibida la reproducción total o parcial

Si en cambio al renovar la carga sale mucha agua, es porque se ha formado un sifón en el caño de acetileno y el agua sigue saliendo hasta llegar al borde de la campana de dicho caño. Para interrumpir el sifón basta cerrar la tapa por unos segundos, luego se llena el tacho de nuevo.

Filtro o purificador de gas

Es muy recomendable su uso, pero no es imprescindible. La carga del purificador es un compuesto químico especial. Cocke, lana de madera, etc., sólo no sirven.

MANOMETROS DE REDUCCION

Los manómetros de reducción reducen la alta presión en los tubos a la presión requerida en los sopletes.

La válvula reguladora está bajo influencia de un resorte y una membrana. Esa se aprieta más o menos según las necesidades por medio de un resorte que se gradúa con una manija. A medida como se va gastando gas se abre la válvula, hasta alcanzar la presión graduada.

Los manómetros de reducción vienen provistos de un manómetro ("esfera") de baja presión, indicando la presión de trabajo y otro de alta presión que acusa el contenido del tubo. Además hay una llave en la salida y una válvula de seguridad, que debe soplar hacia arriba y nunca estar dirigida al mismo tubo o al operario.

Los reductores para oxígeno se colocan en la válvula del tubo mediante una tuerca, los para acetileno con una abrazadera, los para hidrógeno llevan una tuerca con rosca izquierda, impidiendo su uso en tubos de oxígeno.

En los manómetros de reducción para oxígeno debe evitarse contacto con aceite o grasa por peligro de explosión.

Al abrir la válvula del tubo de oxígeno, la llave del manómetro de reducción debe estar abierta, la manija afuera o poco apretada. La válvula debe abrirse despacio y cerrarse después de terminar un trabajo. También la válvula en los tubos de acetileno disuelto debe cerrarse al desocupar el aparato. En los generadores no se usan manó-

Manómetros de Reducción

Prohibida la reproducción total o parcial

tamaños El intercambio de los brazos puede hacerse con suma rapidez y comodidad, porque los brazos no se calientan y no es necesario apretar mucho la tuerca de unión, porque está previsto una guarnición que impide pérdidas de gas con solo poco apretar. Solamente para los sopletes excepcionalmente grandes se emplea otro mango más largo. Cada brazo (o cabeza) lleva su propio inyector y tiene un largor adecuado al tamaño del pico.

Otros sistemas, especialmente para alta presión, tienen un mango con un solo brazo y son los picos que se intercambian. El sistema es más sencillo pero tiene inconvenientes y es incómodo cambiar los picos calientes, cuya rosca se gasta pronto por la dilatación al calentarse.

Además de los juegos de sopletes para los trabajos corrientes, hay sopletes especiales para soldar chapa fina, otros para joyeros, para soldar plomo, para soldar bronce, (éstos tienen en el mismo pico agujeros que permiten aspiración de aire adicional, consiguiendo economía de oxígeno) y sopletes para calentar.

En las tablas que siguen se dan los datos principales sobre los sopletes soldadores. La numeración es individual para cada marca. Por consecuencia los sopletes consideranse por su potencia o sea por el consumo de acetileno, en litros por hora y no por el número. En la tabla que sigue figura sin embargo también el número de cada boquilla, como para dar un ejemplo.

SOPLETES CORTADORES

Los sopletes cortadores vienen provistos de un pico combinado. La llama oxi-acetilénica para pre-calentar y mantener la temperatura suficiente para el corte, es anulada. En el centro sale oxígeno puro y con mayor presión que la del soplete soldador. Se emplea una serie de picos para calentar e inyectores para cortar de acuerdo al espesor.

El procedimiento de cortar con oxígeno se utiliza en las construcciones de hierro y construcción de maquinaria,

SOPLETES CORTADORES

tanques, cañerías, etc., cambios fundamentales, con ventajas y posibilidades antes increíbles.

Se puede cortar hierro dulce, acero, fundición acero y maleable hasta 800 mm. de espesor. Hierro fundido se presta poco para ser cortado. Los sopletes especiales para cortarlo, más vale lo derriten.

Sopletes cortadores hasta 300 mm. se construyen con conexiones para dos mangueras, los más grandes con tres conexiones para una manguera de acetileno, una para oxígeno de precalentar, otra para oxígeno de cortar.

Para ajustar la llama de un soplete cortador debe procederse de la manera siguiente: Primero se regula la llama calentadora como si fuera la de un soplete de soldar. Ahora se abre la válvula del oxígeno de cortar. Como la alimentación de oxígeno es común para la llama calentadora y el chorro de cortar, la llama se desajusta y vuelve reductora. Se reajusta la llama, estando abierta la válvula del oxígeno de cortar. Para precalentar e iniciar el corte, antes de cortar, la llama es oxidante y no serviría para soldar, circunstancia que para cortar viene a favor.

Los sopletes cortadores se proveen con dos rueditas que facilitan el corte rectilíneo. Para cortes circulares (bridas, aros, etc.), se emplea un brazo ajustable de acuerdo al radio del círculo.

Hay cortadores especiales para cabezas de remaches, otros para efectuar cortes de tubos de caldera (por su parte inferior), dispositivo para cortar círculos de reducido diámetro (15 - 80 mm.), etc.

Se han desarrollado máquinas especiales para cortes de toda clase, según trazado, plantilla, dibujo, etc., que parecen a las máquinas herramientas.

Para cortes rectos o cortes rectangulares que tienen poca extensión en un sentido, puede emplearse un torno cualquiera, colocando el soplete cortador en un brazo que se coloca en el porta-herramienta del torno, y que trabaja detrás del torno.

SOPLETES CORTADORES

Sopletes soldadores - Datos aproximados

| Cabeza N°. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-------|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|--------|
| Espeor mm. | 0,5-1 | 1-2 | 2-4 | 4-6 | 6-9 | 9-14 | 14-20 | 20-30 | 30-50 | 50-100 |
| Consumo acetileno litro per hora | 75 | 150 | 300 | 500 | 750 | 1200 | 1700 | 2500 | 4000 | 7500 |
| Consumo oxígeno litro per hora. | 75 | 150 | 300 | 500 | 750 | 1200 | 1700 | 2500 | 4000 | 7500 |
| Soldadura metros per hora..... | 8 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1,2 | 1 | 0,7 | 0,5 |
| Minutos per metro lineal | 7,5 | 10 | 12 | 15 | 20 | 30 | 50 | 60 | 85 | 120 |
| Consumo acetileno litros per me- tres lineales.. | 3,5 | 9,5 | 25 | 60 | 125 | 250 | 600 | 1420 | 2500 | 5700 |
| Consumo oxígeno litros per me- tre lineal. | 3,5 | 9,5 | 25 | 60 | 125 | 250 | 600 | 1420 | 2500 | 5700 |
| Largo cono interno mm. | 5 | 6,5 | 7,5 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13,5 | 15 | 18 |
| Varillas mm. | 1 | 2 | 2-3 | 3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-8 | 7-9 | 10-12 |

TABLA RENDIMIENTO

Prohibida la reproducción total o parcial

Sopletes cortadores - Datos aproximados

| | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | |
|--|------------|-------------|-------------|--------------|-----------|-----------|-----------|---|---|-------|-------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| Pico N° | | | | | | | | | | | | |
| Injectop N° | 1 | | | | | | | | | | | |
| Espesor de mat. mm. | 3 - 10 | 10 - 30 | 30 - 60 | 60 - 100 | 100 - 150 | 150 - 200 | 200 - 250 | | | 250 | 300 | |
| Rendimiento m. per hora | 16 - 13 | 13 11 | 10 - 8 | 8 - 7 | 7 | 6,5 | 5,5 | | | 4,5 | 4 | |
| Consumo oxígeno l per hora | 800 - 1200 | 2500 - 3500 | 4000 - 6000 | 7000 - 12000 | 14000 | 18000 | 28000 | | | 32000 | 40000 | |
| Consumo acetileno l por hora | 400 - 600 | 650 - 800 | 850 - 1100 | 1200 - 1300 | 1400 | 1500 | 1800 | | | 2000 | 2200 | |
| Tiempo minutos por metro | 4 - 4,5 | 4,5 - 5,5 | 6 - 7,5 | 7,5 - 8,5 | 8,5 | 9,5 | 11 | | | 13,5 | 15 | |
| Consumo oxígeno l por m. | 50 - 92 | 192 - 320 | 400 - 750 | 875 - 1220 | 2000 | 2775 | 5100 | | | 7100 | 10000 | |
| Consumo acetileno l por m. | 25 - 46 | 50 - 73 | 85 - 138 | 150 - 186 | 200 | 230 | 238 | | | 445 | 550 | |
| Presión oxígeno kg/cm ² | 2 - 3 | 3 - 4 | 4 - 5 | 6 - 7 | 7 | 8 | 10 | | | 12 | | |
| Distancia cabeza material mm. | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | | | 10 | | |

TABLA RENDIMIENTO

Prohibida la reproducción total o parcial

Para obtener soldaduras de calidad en hierro dulce, acero y fundición acero, se usan varillas de hierro dulce, con poco carbono, en calidad denominada "hierro de Suecia". Para evitar la oxidación se acostumbra cobrearlas. Aceros de alta resistencia y dureza natural, pueden soldarse con alambre de acero. En soldaduras de poca importancia puede emplearse cualquier alambre negro y hasta alambre galvanizado, siempre que al hacer una prueba de soldadura resulte y no produzca espuma.

Hierro fundido se suelda con varillas de fundición, teniendo que emplear un polvo decapante. Bórax es el decapante más empleado, pero hay también polvos especiales.

Bronce se suelda con varillas del mismo material, empleando decapantes especiales o bórax.

Para la soldadura autógena de cobre, aluminio y antimonio vienen varillas y decapantes especiales.

La soldadura "fuerte" de hierro dulce o fundido con bronce efectúase con bronce especial con alto contenido de cobre. También puede usarse cobre y plata.

En toda clase de soldadura autógena y cortes, son indispensables, también para los ayudantes antiparras con cristales azules o verdes. Si viniesen demasiado claros, recomiéndase colocar dos encimados; las solapitas de engarce alcanzan para los dos.

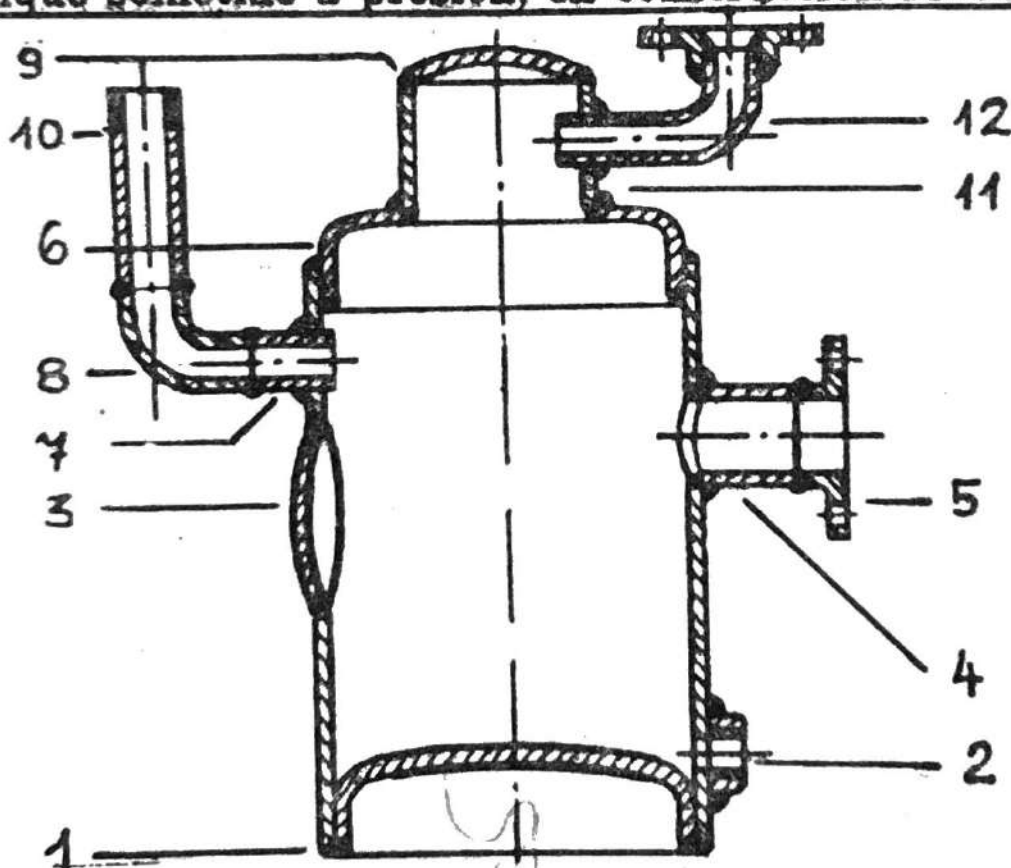
Para encender la llama del soplete puede usarse un fósforo, un cigarrillo, fuego o brasa (fragua), hierro al rojo, una llama permanente de acetileno o de kerosene, una antorcha improvisada por un trapo en un recorte de caño, etc. Muy prácticos son los encendedores que funcionan con piedritas. En el caso de carecer de otro medio, puede prenderse el soplete con chispas producidas en una piedra esmeril al pasar un hierro.

Los caños de goma deben ser reforzados. Si una manguera hubiese sufrido una quemadura u otra lastimadura, no sirve arreglarla con cinta aisladora, sino es preferible cortarla de todo y unir los dos extremos, mediante un caño de bronce o de hierro (no de cobre).

Material de Aporte - Accesorios

Para todo trabajo chico y muchas soldaduras de piezas grandes, viene bien disponer de una mesa de soldar: hecha de hierro perfil, con una plancha gruesa de hierro fundido o una chapa gruesa. Mejor todavía es una mesa con ladrillos refractarios. Para todo trabajo en barras largas o caños, se emplea ventajosamente un caballete ajustable ("muchacho").

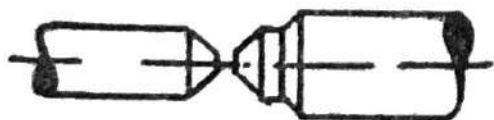
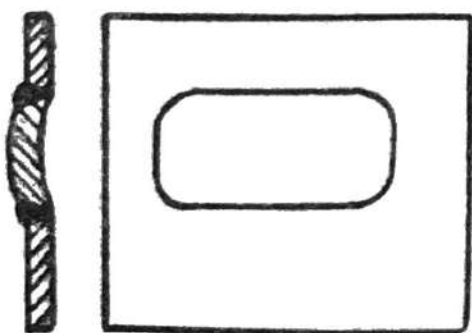
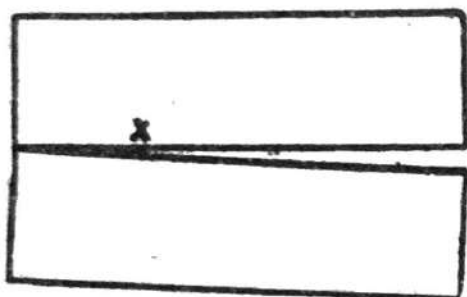
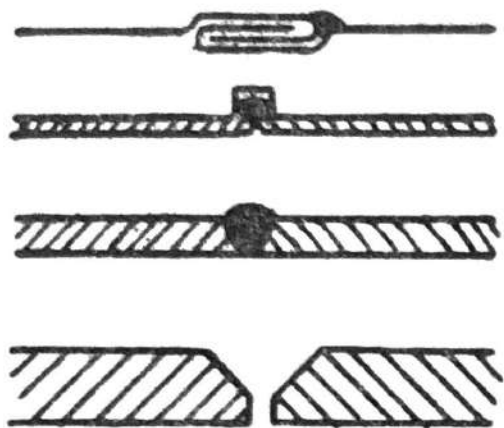
Tanque sometido a presión, en construcción soldada.



- 1 Fondo, soldadura para mediana presión.
- 2 Botón, soldado exteriormente.
- 3 Parche grande, preparado con bombé.
- 4 Niple soldado de afuera y de adentro.
- 5 Brida soldada al tope.
- 6 Fondo soldado exterior e interiormente.
- 7 Niple soldado afuera.
- 8 Curva soldada al tope.
- 9 Tapa con bombé, soldadura en el canto.
- 10 Niple. (Resulta más rápido, soldar un niple existente, que hacer una rosca).
- 11 Domo, soldado de afuera y de adentro, con tapa.
- 12 Curva con brida.

TRABAJOS TÍPICOS

Prohibida la reproducción total o parcial



Chapas delgadas, siempre que se pueda, conviene pestañarlas y soldar sin material de aporte

Chapas hasta aproximadamente 6 mm., se sueldan sin hacer chanfles. De 6 hasta 10 mm. conviene hacer chanfles, y en chapas más gruesas es necesario. En piezas muy gruesas pueden hacerse los chanfles con el mismo soplete cortador

En todo caso para conseguir buena penetración, deben separarse las chapas lo suficiente y si eso no fuese posible dirigir el soplete bien hacia el fondo de la costura

Costuras largas deben empezarse más o menos en el punto x del croquis y se suelda primero la costura larga, después la corta. Las dos partes se presentan con los cantos algo abiertos, que se cierran durante el trabajo

Parches dentro de chapas grandes se preparan con bombé y se enderezan una vez estando terminada la soldadura, caso contrario se rajan las costuras. Deben redondearse los rincones

En todos los trabajos en chapa conviene asegurar algunos puntos antes de terminar las costuras

En ejes gruesos y caños grandes conviene hacer chanfles

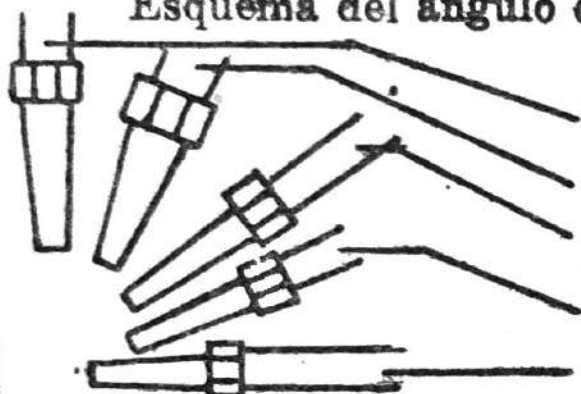
Piezas que no deben destemplarse tápanse con un trapo mojado.

TRABAJOS TÍPICOS

Primera condición: ajuste perfecto de la flama.

La fusión debe ser **completa** y abarcar toda la sección a unirse, ser **homogéneo** (sin sopladuras) y lisa. En algunos trabajos predomina la exigencia de alta resistencia, en otros la condición que la costura sea **estanco** (hermética).

Esquema del ángulo de elevación conveniente.



posición para penetrar profundamente (uniones a tope, sin chanfle y sin separación) y espesores mayores de 20 mm

para espesores de 12 - 20 mm

posición normal p. espesores de 3-10 mm

para espesores de 1 - 2 1/2 mm y para agregar material (rellenamiento)

para espesores de 0,3 - 1 mm (chapa fina)

La mayoría de los trabajos hasta espesores de 10 mm. se hacen "**hacia la izquierda**", es decir, el soplete es dirigido hacia la izquierda y la soldadura se efectúa avanzando a izquierda. Al soldar mayores espesores en cambio muchas veces conviene soldar "**hacia la derecha**", avanzando hacia la derecha con la misma posición del soplete (dirigido hacia la izquierda). En general, se suelda, empezando adelante, y alejándose del puesto del operario. **Costuras verticales** en general se inician abajo.

Habiendo diferencias entre los espesores a soldar, es necesario calentar más el espesor mayor.

Material de aporte (varillas) recién se emplean, habiéndose producido la unión del material básico. El no cumplimiento con esta regla es la causa de las soldaduras mal hechas en casi todos los casos.

— En general no debe calentarse el material ya derretido, sino las inmediaciones de la soldadura, para conseguir, que la fusión sea perfecta. Cualquier sombra o punto oscuro debe eliminarse con el soplete.

Superficies lisas se consiguen, calentando bien las inmediaciones de la soldadura y con un movimiento brusco con el soplete.

Para hacer costuras verticales y "**sobre cabeza**" se usa una flama fuerte y se sopla hacia arriba.

REGLAS GENERALES

Prohibida la reproducción total o parcial

| | |
|---|---|
| Generadores chicos grandes | pueden colocarse dentro del taller. hay que ubicarlos afuera del edificio. Distancia minima de fraguas, etc., 3 metros. No puede acercarse con el soplete prendido, aunque sea para volcar el balde ni fumar especial- mente al cambiar la carga. Generado- res con agua congelada deben calen- tarse con agua caliente o vapor, nun- ca con llamas o hierro caliente. |
| Tubos de oxígeno y acetileno di- suelto | deben tratarse con cuidado y no gol- pearse. Tienen que estar bien asegu- rados para que no se caigan. De lla- mas estén distanciados lo menos 3 metros. No se expongan a temperatu- ras elevadas (salas de calderas); en este caso usar tubos medio vacíos. |
| Manómetros de re- ducción | y todas partes en contacto con oxígeno debe evitarse estrictamente grasa y aceite. Glicerina únicamente pue- de usarse para lubricar. |
| Mangueras | sean de buena calidad; firmemente y herméticamente colocadas en las uniones. Si fuese necesario puede au- mentarse el diámetro de la unión con un alambre de bronce que se coloca en forma espiral y se suelda al estaño. |
| Balde de agua | es necesario tenerlo siempre a mane. |
| Cuidado | al soldar en tambores de nafta, acei- te, piezas galvanizadas, derritiendo metal anti-fricción, estaño calentan- do caños con relleno de arena (la are- na debe estar tostada y bien seca). |

P R E C A U C I O N E S

| Metal | Material de aporte | Decapante | Llama | Observaciones |
|----------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------|--|
| Hierro fundido. | fundición, | especial para fundición o bórax | reductora | conviene chanflear. Escoria se elimina removiendo con la misma varilla. |
| Hierro maleable. | a veces hierro dulce | bórax | reductora | en general preferible soldar al bronce. |
| Fund. acero | hierro dulce | — | neutral | precalíntense las piezas. |
| Acero inox. | acero inoxid. | bórax | reductora | denominación inglesa "stainless". |
| Plomo | plomo | — | neutral | sopletes especiales. |
| Aluminio | alambre aluminio | fundente esp. | reductora | las piezas se precalientan. El ángulo de elevación de la llama sea 50 - 80°. |
| Cobre | alambre de cobre ó aleac. | bórax o decapante esp. | reductora | soplete se dirige casi perpendicularmente a la pieza. |
| Bronce | bronce | bórax | reductora hasta oxid. | según la composición resultan llamas distintas. |
| Metal Monel | alamb. Monel | bórax | reductora | |
| Plata, oro, platino. | plata, oro, platino | — | neutral | |
| Stellite, etc. | — | bórax | reductora | para soldar en trépanos de perforación y en la industria. |
| Widia, Carbo-loy | — | — | reductora | con soldadura fuerte con cobre y hierro únicamente. |

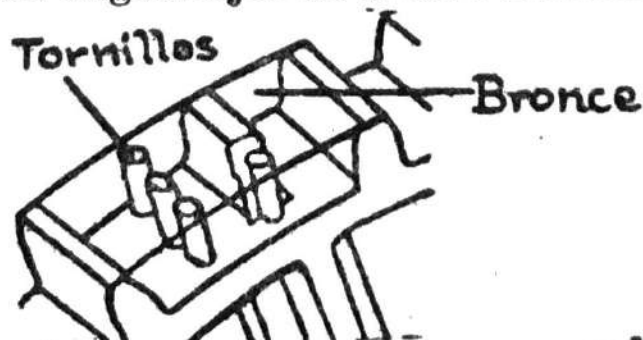
Soldadura Metales Varios

Prohibida la reproducción total o parcial

La soldadura fuerte comprende trabajos en hierro, fundición y muchos otros metales, empleando bronce, cobre, zinc, plata o aleaciones de estos metales como material de aporte. Como decapante se emplea generalmente bórax. Las soldaduras se efectúan con el soplete y con llama oxi-acetilénica, con llama producida por un soplador de boca y una llama de gas o un mechero, con la lámpara de soldar en la fragua, empleando carbón de leña o en hornos, según de clase de trabajo se trate. Para ciertos trabajos suele usarse una mezcla de bórax calcinado, agua y bronce granulado o limaduras de bronce en partes iguales (soldaduras en bicicletas).

Trabajos típicos de soldadura fuerte son: la unión de las sierras sin-fin mediante soldadura al bronce, usando una prensa para asegurar la posición de los extremos a soldar y calentando con una tenaza chata que ha sido calentada al rojo. La soldadura se emplea en forma de láminas delgadas de bronce (papel de España) o se improvisan escamas de bronce, ahatando alambre de bronce; la soldadura del filete de la rosca hembra en las morsas de herrero; la colocación de aceros rápidos y metales duros en las cuchillas cortantes de las herramientas por soldadura al cobre; composturas de toda clase en piezas de hierro dulce, hierro maleable, fundición, acero, etc. Hasta hojas de elásticos se sueldan al bronce.

Como ejemplo se ilustra la reparación más conveniente de dientes rotos de engranajes de hierro fundido.



La resistencia máxima que se consigue en soldaduras autógenas alcanza aproximadamente el 80 % de la resistencia del material unido. Muchas veces puede dársele más sección a la unión que al material a unir, así la unión no representa ningún punto débil en la pieza.

SOLDADURA FUERTE

Tiene suma importancia la limpieza de las superficies a unir. Se limpian con lima, rasqueta, raspador, etc., pero hay rincones inaccessibles. De cualquier manera y no obstante la limpieza mecánica, es necesario usar un fundente químico, o decapante.

El fundente más empleado es el ácido muriático "rebajado", científicamente denominado cloruro de zinc.

Para prepararlo se echan en el ácido muriático (o clorhídrico) recortes de zinc puro (procedentes de chapa de zinc o envolturas de pilas viejas, pero no sirve chapa galvanizada) y eso hasta conseguir una solución saturada, es decir, que ya no se disuelve más zinc, sino se queda en el fondo de la botella. Este líquido puede emplearse para la mayoría de las soldaduras en hojalata, bronce y cobre, etc. Para chapa galvanizada y zinc, resulta también ácido muriático puro o diluido.

Además se usa sal de amoníaco, cera virgen, estearina (vela) y sebo (para trabajos de plomería especialmente) y resina para trabajos delicados (electrotécnica, etc.). La resina se disuelve en aceite comestible o alcohol.

Soldaduras de estaño, sus propiedades y aplicación.

| Estaño % | Plomo % | Punto de fusión °C | Aplicación |
|----------|---------|--------------------|---|
| 25 | 75 | 260 | para soldar con lámpara únicamente. |
| 30 | 70 | 255 | trabajos de poca importancia en hojalatería y construcción. |
| 33 | 67 | 250 | chapa de zinc y galvanizada, plomería. |
| 40 | 60 | 230 | chapa de bronce y hojalata. |
| 50 | 50 | 205 | más empleado para trabajos buenos en hojalata, latas de conservas con costuras exteriores, aparatos, etc. |
| 60 | 40 | 180 | trabajos muy delicados. |
| 90 | 10 | 215 | latas de conservas con costuras interiores en contacto con alimentos; para estañar |

SOLDADURA BLANDA

Prohibida la reproducción total o parcial

El soldador o cautín es un trozo de cobre cuadrado con punta o cuchilla colocado en la punta de una varilla de hierro, ya sea recto o en escuadra y con mango de madera. Se clasifican de acuerdo al peso del cobre que varía entre 50 g. (para trabajos en bobinas y aparatos eléctricos) y 2000 g. Para trabajos generales más se emplean soldadores de 250 g. hasta 500 g.

Para calentarlos puede emplearse una fragua, mejor un hornito a carbón de leña o a gas, en un caso de apuro el soplete. O se calienta directamente a nafta, alcohol, gas o eléctricamente. También puede emplearse la lámpara de soldar para calentarlos.

En muchos casos conviene disponer de dos que se usan alternativo a medida como se van calentando.

El soldador se limpia si fuese necesario, con un golpe de lima, sino sumergiéndolo por un instante en ácido rebajado, luego se estaña y queda listo para el uso.

Muchos trabajos no pueden hacerse con el soldador, requieren una llama directa, ya sea la de una lámpara de soldar o una llama obtenida de la llama de un mechero de alcohol o de un mechero a gas, soplando con un soplador de boca. Ese método se emplea especialmente en los trabajos delicados y finos, mientras que la lámpara de soldar tiene su aplicación en trabajos grandes y en plomería especialmente.

Los soldadores deben calentarse suficientemente pero nunca al rojo.

Para soldar aluminio hay fundentes y varillas especiales.

Oro y plata se sueldan con estaño de 67 %, empleando ácido rebajado con fundente.

Además de los materiales descritos viene soldadura en polvo, íntimamente mezclada con el decapante, la llamada pasta o grasa soldante. También se hacen varillas de estaño, huecas y con relleno de fundente.

SOLDADURA BLANDA