

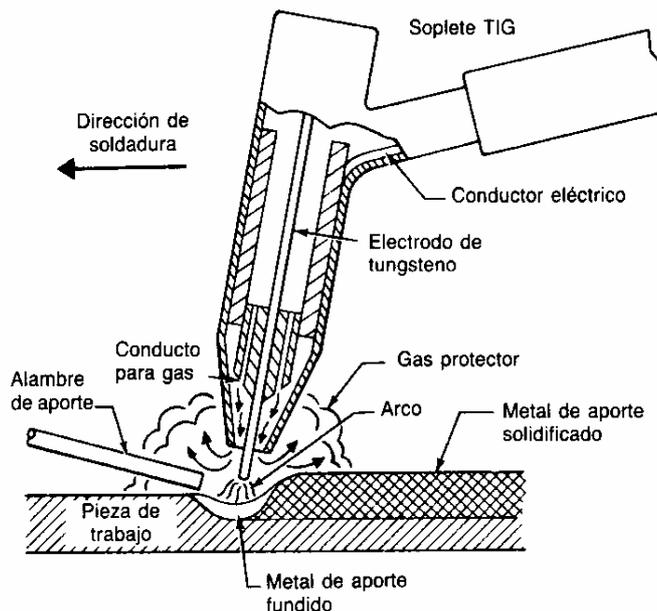
SOLDADURA ELÉCTRICA

La soldadura eléctrica es la unión de dos piezas metálicas de igual o distinta naturaleza con o sin aporte de metal por calor procedente de resistencia eléctrica o arco eléctrico.

Conceptos Técnicos

Arco eléctrico

Para unir dos metales de igual o parecida naturaleza mediante soldadura eléctrica al arco es necesario calor y material de aporte (electrodos). El calor se obtiene mediante el mantenimiento de un arco eléctrico entre el electrodo y la pieza a soldar (masa).



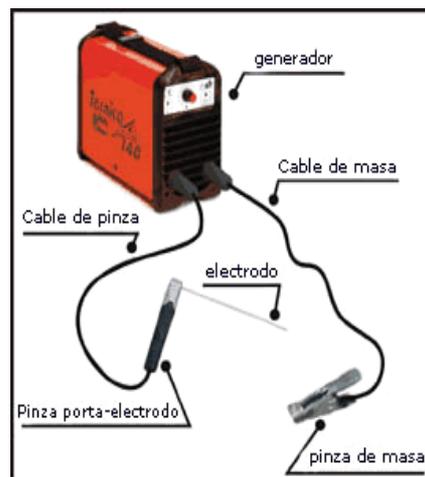
Equipos eléctricos de soldar

Las máquinas eléctricas de soldadura básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar.

Están formadas por el circuito de alimentación y el equipo propiamente dicho.

El circuito de alimentación está compuesto por un cable y clavija de conexión a la red y funcionando a la tensión de 220/380 V según los casos e intensidad variable.

Equipo de soldadura. En función del tipo de corriente del circuito de soldeo el equipo consta de partes diferentes. En equipos de corriente alterna, transformador y convertidor de frecuencia; en equipos de corriente continua, rectificador (de lámparas o seco) y convertidor (conmutadores o grupos eléctricos).



Los equipos eléctricos de soldar más importantes son los convertidores de corriente alterna-continua y corriente continua-continua, los transformadores de corriente alterna-corriente alterna, los rectificadores y los transformadores convertidores de frecuencia. Además de tales elementos existen los cables de pinza y masa, el portaelectrodos y la pinza-masa, a una tensión de 40 a 100 V, que constituyen el circuito de soldeo.

Electrodo

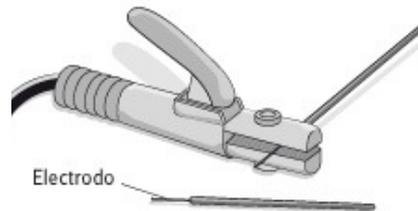
Es una varilla con un alma de carbón, hierro o metal de base para soldeo y de un revestimiento que lo rodea. Forma uno de los polos del arco que engendra el calor de fusión y que en el caso de ser metálico suministra asimismo el material de aporte.

El revestimiento está compuesto por diversos productos como pueden ser: óxidos de hierro o manganeso, ferromanganeso, rutilo, etc.; como aglutinantes se suelen utilizar silicatos alcalinos solubles.



Pinza porta electrodos

Sirve para fijar el electrodo al cable de conducción de la corriente de soldeo.



Pinza de masa

La pinza de masa se utiliza para sujetar el cable de masa a la pieza a soldar facilitando un buen contacto entre ambos.



Entre los útiles, además de los martillos, tenazas, escoplos, etc. el soldador utiliza cepillos de alambre de acero para limpieza de superficies y martillos de punta para romper la cubierta de las escorias o residuos

Tipos de soldadura eléctrica

Por resistencia:

Este tipo de soldadura se basa en el efecto JOULE, mediante el cual, el calor necesario para fundir los metales que intervienen en la operación (generalmente el estaño) procede del calor producido al calentarse un electrodo que actúa como resistencia eléctrica al pasar una determinada intensidad de corriente:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t \cdot 0,24$$

Los principales riesgos son contactos térmico y eléctrico.

Por arco:

La soldadura de arco eléctrico es, de todos los diferentes procesos de soldadura al arco, la más antigua y versátil. Un arco eléctrico se mantiene entre la punta de un electrodo cubierto y la pieza. A 4000° C las gotas de metal derretido son transferidas a través del arco y se convierten en un cordón de soldadura. El electrodo se fija sobre una pinza porta electrodos de mano aislado.

Los riesgos más frecuentes que se derivan de este tipo de soldadura son básicamente contactos eléctrico, térmico, incendio e inhalación de humos.

Normas de seguridad en el puesto de trabajo

Puesta a tierra

La instalación de las **tomas de la puesta a tierra** se debe hacer **según las instrucciones del fabricante**. Debe asegurarse de que el chasis del puesto de trabajo está puesto a tierra.

La **toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables de un montacargas o tornos**. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.

Conexiones y cables

- **Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura** para en caso necesario poder cortar la corriente. Instalar los principales cables de alimentación en alto y conectarlos posteriormente.
- **Desenrollar los cables de soldadura para comprobar su aislamiento** y que no hay **ningún cable dañado**. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal > 1000 V.
- **Comprobar que el diámetro del cable de soldadura es suficiente** para soportar la corriente necesaria, debe tener la sección adecuada para no dar lugar a sobrecalentamientos.
- Los **cables del circuito de soldadura** al ser más largos deben **protegerse contra proyecciones incandescentes, grasas, aceite, etc.** para evitar arcos o circuitos irregulares.
- Se debe **reemplazar cualquier cable de soldadura que presente algún tipo de ligadura a menos de 3 m del porta electrodos**. No utilizar tornillos para fijar conductores trenzados pues acaban por desapretarse.

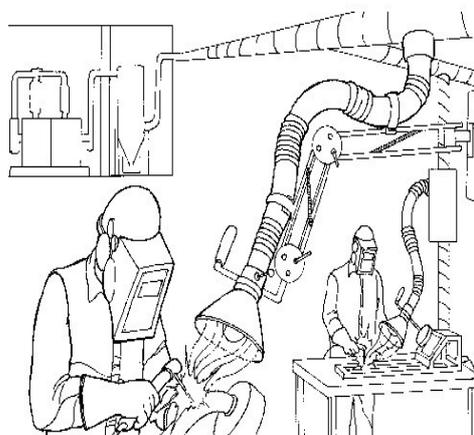
Puesto de trabajo

- La **base de soldar** debe ser **sólida** y estar **apoyada sobre objetos estables**.
- Las **tomas de corriente deben situarse en lugares que permitan su desconexión rápida** en caso de emergencia y comprobar que el puesto de trabajo está puesto a tierra.
- **Los bornes de conexión de los circuitos de alimentación deberán estar aislados y protegidos**. Asimismo, la superficie exterior de los portaelectrodos deberá estar aislada en la zona de contacto con la mano.
- La **pinza de masa o retorno deberá estar rígidamente fijada a la pieza a soldar**, debiendo minimizarse la distancia entre el punto a soldar y la citada pinza.
- El **puesto de soldadura debe protegerse de la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes provocadas por la soldadura o del exceso de polvo**; el área de trabajo debe estar libre de materias combustibles. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo. Debe disponerse de un extintor apropiado en las proximidades de la zona de trabajo.
- Se debe **evitar que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas** y en cualquier caso se debe secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos.

- **No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares** donde se estén realizando **operaciones de desengrasado**, pues pueden formarse gases peligrosos. Tampoco se permite soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor.
- Si los trabajos de soldadura se efectúan **en lugares muy conductores** (calderas, conducciones metálicas, túneles, etc.) **no se emplearán tensiones superiores a 50 V**, debiendo permanecer el equipo de soldadura en el exterior del recinto en que opere el trabajador.
- **Se evitará soldar en lugares donde se encuentren almacenados productos inflamables**. Si ello es necesario, se ventilará el local hasta conseguir que en la atmósfera interior no haya restos de sustancias que puedan originar riesgo de incendio o explosión.
- Se deben **utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo, opacas o de material translúcido robusto**, para proteger al resto de operarios de las radiaciones ultravioletas y luminosas.



- Se debe **instalar un sistema de extracción localizada por aspiración** que capta los vapores y gases en su origen como **mesas de soldadura con aspiración descendente, bocas móviles de extracción** si las piezas a soldar son de gran tamaño o recinto acotado. Estas precauciones deben extremarse cuando se realizan operaciones de soldadura en piezas galvanizadas o pintadas con cromato de plomo o recubiertas de imprimaciones antioxidantes de minio. De no ser posible emplear este tipo de protecciones generales, se recurrirá al uso de protección respiratoria individual.



Utilización correcta del material

- Los **cables no deben enrollarse alrededor del cuerpo**.
- El **cable de soldar** debe **mantenerse con una mano** y la soldadura debe ejecutarse con la otra.
- Los **portaelectrodos se deben almacenar** donde **no puedan entrar en contacto con los trabajadores**, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.
- Los **electrodos y portaelectrodos se deben guardar bien secos**. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos por cualquier razón, deben secarse totalmente antes de ser reutilizados.
- **No** se deben **utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm**; en caso contrario se pueden dañar los aislantes de los portaelectrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental.
- **No** se deben **sustituir los electrodos con las manos desnudas, guantes mojados** o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar sumergiéndolos en agua.
- Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo se deben sacar todos los electrodos de los portaelectrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.
- Se debe **inspeccionar semanalmente** todo **el material de la instalación de soldadura**, principalmente los cables de alimentación del equipo dañados o pelados, empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, mordazas del portaelectrodos o bridas de tierra sucias o defectuosos, etc.

Equipo de protección individual

Está compuesto por:

1. Pantalla y protección de la cara y los ojos

La pantalla facial debe tener certificación de calidad para este tipo de soldadura, utilizando el visor de cristal inactínico cuyas características varían en función de la intensidad de corriente empleada. Se utilizará un tipo de pantalla y filtro diferentes en función de la intensidad de soldeo.

En las pantallas deberá indicar clara e indeleblemente la intensidad de la corriente en amperios para la cual está destinada.



Máscara de mano

Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo. El cristal protector debe cambiarse cuando tenga algún defecto (por ejemplo, rayado) y ser sustituido por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar.

2. Guantes de cuero de manga larga

Deben tener las costuras en su interior.



Guantes

Se deben utilizar siempre los guantes para colocar el electrodo en la pinza o tenaza y para coger ésta cuando esté en tensión.

3. Mandil de cuero



Peto o pechera

4. Polainas

5. Calzado de seguridad

Es necesario su uso cuando se realicen trabajos sobre elementos metálicos.



Calzado para soldador

6. Casco y cinturón de seguridad

Debe utilizarse en trabajos en altura con riesgo de caída.

7. Ropa de trabajo

Será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca; además llevará un collarín que proteja el cuello. Es conveniente que no lleven bolsillos y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente. Los pantalones no deben tener dobladillo, pues pueden retener las chispas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad.

La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente; asimismo la ropa húmeda o sudorada se hace conductora por lo que debe también ser cambiada ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar.

En general, todo el equipo de protección individual debe ser inspeccionado periódicamente y sustituido cuando presente cualquier defecto.

	<p>Consejería de Hacienda y Administración Pública Dirección General de la Función Pública y Calidad de los Servicios Subdirección General de Función Pública y Calidad de los Servicios Servicio de Prevención de Riesgos Laborales</p>
---	--

Bibliografía

- NTP 494: Soldadura eléctrica al arco: normas de seguridad. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- “Los riesgos de la soldadura y su prevención”. Revista Documentos Nº 67, Mayo 2012. Fundación Mapfre. Madrid.