



La presente guía muestra una serie de ejercicios que permiten al alumno desarrollar sus habilidades para llevar a cabo el proceso de soldadura con metales ferrosos y no ferrosos.

Competencia general

Aplica los procesos de soldadura en la unión de los metales, ferrosos y no ferrosos de acuerdo a normas nacionales e Internacionales, para resolver problemas en la industria.



Competencia genérica

Sigue los procesos de soldadura por Arco Eléctrico; para la unión de metales ferrosos y no ferrosos.

Unidad de Aprendizaje No. 1

RAP 1.1 Cumple los procedimientos y las normas de seguridad establecidas, para los procesos soldadura de arco eléctrico

A) Definir procedimientos, métodos de operación, estándares de calidad y normas de seguridad en el manejo de los diferentes equipos para soldadura por arco eléctrico.



ACTIVIDADES

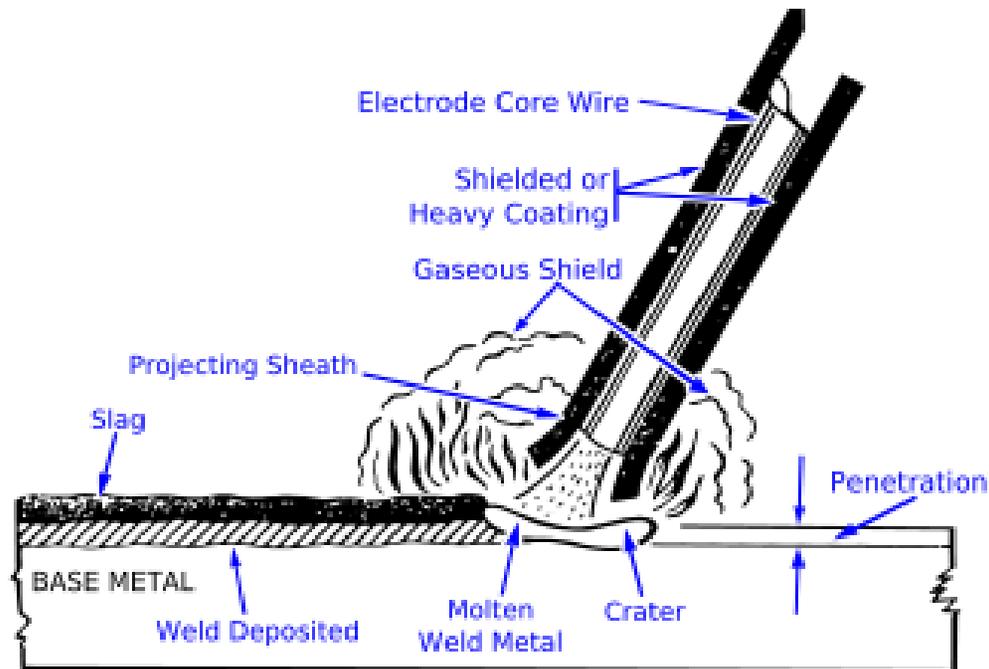
1.- *CONSULTAR NORMA OFICIAL MEXICANA PARA SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO Y PRESENTAR UN INFORME TÉCNICO DE LO MÁS RELEVANTE.

Fundamentos

El sistema de soldadura eléctrica con electrodo recubierto se caracteriza, por la creación y mantenimiento de un arco eléctrico entre una varilla metálica llamada electrodo, y la pieza a soldar. El electrodo recubierto está constituido por una varilla metálica a la que se le da el nombre de alma o núcleo, generalmente de forma cilíndrica, recubierta de un revestimiento de sustancias no metálicas, cuya composición química puede ser muy variada, según las características que se requieran en el uso. El revestimiento puede ser básico, rutílico y celulósico. Para realizar una soldadura por arco eléctrico se induce una diferencia de potencial entre el electrodo y la pieza a soldar, con lo cual se ioniza el aire entre ellos y pasa a ser conductor, de modo que se cierra el circuito. El calor del arco funde parcialmente el material de base y funde el material de aporte, el cual se deposita y crea el cordón de soldadura.

La soldadura por arco eléctrico es utilizada comúnmente debido a la facilidad de transporte y a la economía de dicho proceso.

Elementos



Esquema.

- **Plasma:** Está compuesto por [electrones](#) que transportan la corriente y que van del polo negativo al positivo, de [iones](#) metálicos que van del polo positivo al negativo, de [átomos](#) gaseosos que se van ionizando y estabilizándose conforme pierden o ganan electrones, y de productos de la fusión tales como vapores que ayudarán a la formación de una atmósfera protectora. Esta zona alcanza la mayor temperatura del proceso.
- **Llama:** Es la zona que envuelve al plasma y presenta menor temperatura que éste, formada por átomos que se disocian y recombinan desprendiendo calor por la combustión del revestimiento del electrodo. Otorga al arco eléctrico su forma cónica.



- Baño de fusión: La acción calorífica del arco provoca la fusión del material, donde parte de éste se mezcla con el material de aportación del electrodo, provocando la soldadura de las piezas una vez solidificado.
- Cráter: Surco producido por el calentamiento del metal. Su forma y profundidad vendrán dadas por el poder de penetración del electrodo.
- Cordón de soldadura: Está constituido por el metal base y el material de aportación del electrodo y se pueden diferenciar dos partes: la escoria, compuesta por impurezas que son segregadas durante la solidificación y que posteriormente son eliminadas, y el sobre espesor, formado por la parte útil del material de aportación y parte del metal base, que es lo que compone la soldadura en sí.
- Electrodo: Son varillas metálicas preparadas para servir como polo del circuito; en su extremo se genera el arco eléctrico. En algunos casos, sirven también como material fundente. La varilla metálica a menudo va recubierta por una combinación de materiales que varían de un electrodo a otro. El recubrimiento en los electrodos tiene diversa funciones, éstas pueden resumirse en las siguientes:
 - Función eléctrica del recubrimiento
 - Función física de la escoria
 - Función metalúrgica del recubrimiento



2.- REALIZA UN MAPA MENTAL RELACIONANDO LOS FUNDAMENTOS ANTERIORES

.....

3.- REALIZA UN CUADRO SINÓPTICO DE LOS TIPOS DE SOLDADURA

.....

Función eléctrica del recubrimiento

La estabilidad del arco para la soldadura depende de una amplia serie de factores como es la ionización del aire para que fluya adecuadamente la [electricidad](#). Para lograr una buena ionización se añaden al revestimiento del electrodo productos químicos denominados sales de sodio, potasio y bario los cuales tienen una tensión de ionización baja y un poder termoiónico elevado. El recubrimiento, también contiene en su composición productos como los silicatos, los carbonatos, los óxidos de hierro y óxidos de titanio que favorecen la función física de los electrodos, que facilitan la soldadura en las diversas posiciones de ejecución del soldeo.

Función metalúrgica de los recubrimientos

Además de las funciones de estabilizar y facilitar el funcionamiento eléctrico del arco y de contribuir físicamente a la mejor formación del cordón, el recubrimiento tiene una importancia decisiva en la calidad de la soldadura. Una de las principales funciones metalúrgicas de los recubrimientos de los electrodos es proteger el metal de la oxidación, primero aislándolo de la atmósfera oxidante que rodea al arco y después recubriéndolo con una capa de escoria mientras se enfría y solidifica.

Tipos de soldadura

Se distinguen los siguientes procesos de soldadura basados en el principio del arco eléctrico:

Soldadura por arco manual con electrodos revestidos

Artículo principal: [Soldadura manual de metal por arco](#)



Electrodos revestidos.

La **soldadura manual por arco eléctrico con electrodo revestido** es la forma más común de [soldadura](#). Se suele utilizar la denominación abreviada SMAW (del inglés *Shielded metal arc welding*) o MMA (*manual metal arc welding*).

Mediante una [corriente eléctrica](#) (ya sea [corriente alterna](#) o [corriente continua](#)) se forma un [arco eléctrico](#) entre el metal a soldar y el electrodo utilizado, produciendo la fusión de éste y su depósito sobre la unión soldada. Los [electrodos](#) suelen ser de acero suave, y están recubiertos con un material fundente que crea una atmósfera protectora que evita la oxidación del metal fundido y favorece la operación de soldeo. El electrodo recubierto utilizado en la soldadura por arco fue inventado por [Oscar Kjellberg](#).

La polaridad de la corriente eléctrica afecta la transferencia de calor a las piezas unidas. Normalmente el polo positivo (+) se conecta al electrodo aunque, para soldar materiales muy delgados, se conecta al electrodo el polo negativo (-) de una fuente de corriente continua.



La posición más favorable para la soldadura es el plano (PA) pero se pueden realizar en cualquier posición.

La intensidad y la tensión adecuada para la operación de soldeo se obtiene mediante un transformador. Por medio de diferentes sistemas aplicados al secundario se pueden obtener diversas tensiones, adecuando la potencia del arco al tamaño de las piezas a soldar. Este equipo existe en versiones muy sencillas que permiten realizar pequeños trabajos de bricolaje.

La característica más importante de la soldadura con electrodos revestidos, en inglés *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) o *Manual Metal Arc Welding* (MMAW), es que el arco eléctrico se produce entre la pieza y un electrodo metálico recubierto. El recubrimiento protege el interior del electrodo hasta el momento de la fusión. Con el calor del arco, el extremo del electrodo funde y se quema el recubrimiento, de modo que se obtiene la atmósfera adecuada para que se produzca la transferencia de metal fundido desde el núcleo del electrodo hasta el baño de fusión en el material base. Además los aceros AWS en soldadura sirven para soldaduras de baja resistencia y muy fuertes. Estas gotas de metal fundido caen recubiertas de escoria fundida procedente de la fusión del recubrimiento del arco. La escoria flota en la superficie y forma, por encima del cordón de soldadura, una capa protectora del metal fundido.

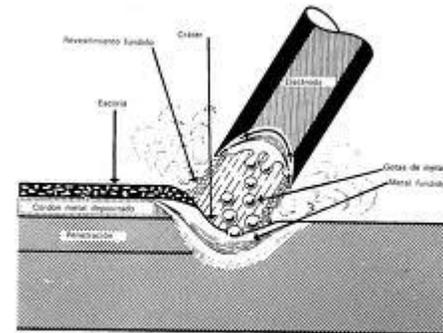
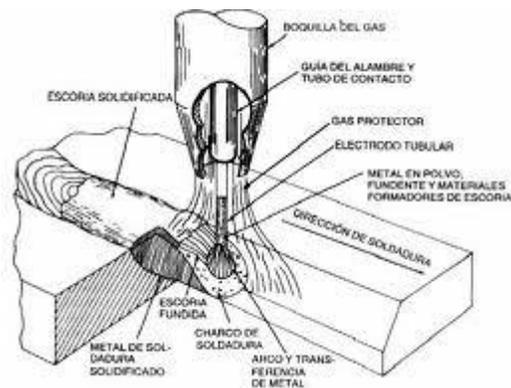


Fig. 4. Mecanismo de la soldadura eléctrica por arco con electrodo recubierto.



Como son los propios electrodos los que aportan el flujo de metal fundido, será necesario reponerlos cuando se desgasten. Los electrodos están compuestos de dos piezas: el alma y el revestimiento.

El alma o varilla es alambre (de diámetro original 5.5 mm) que se comercializa en rollos continuos. Tras obtener el material, el fabricante lo decapa mecánicamente (a fin de eliminar el óxido y aumentar la pureza) y posteriormente lo trefila para reducir su diámetro.

El revestimiento se produce mediante la combinación de una gran variedad de elementos (minerales varios, celulosa, mármol, aleaciones, etc.) convenientemente seleccionados y probados por los fabricantes, que mantienen el proceso, cantidades y dosificaciones en riguroso secreto.

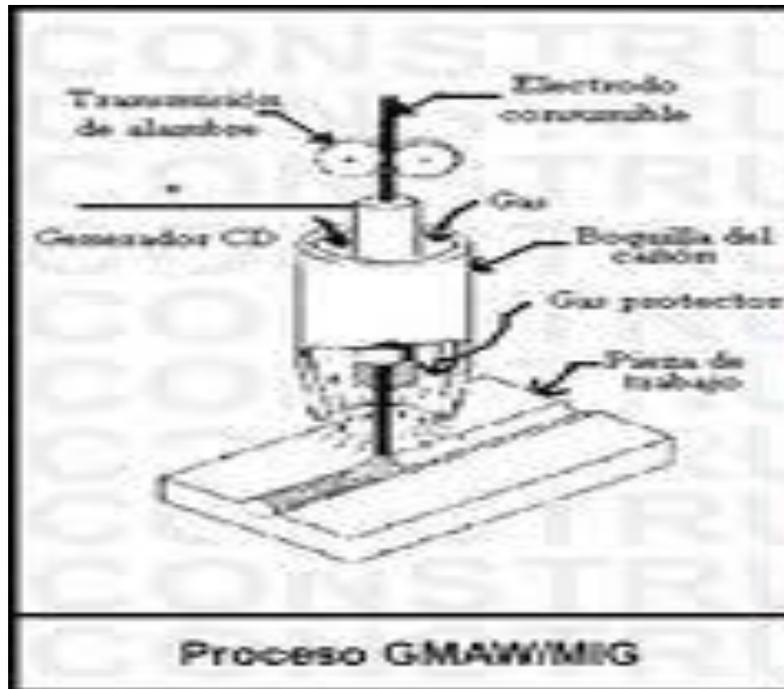
La composición y clasificación de cada tipo de electrodo está regulada por AWS (*American Welding Society*), organismo de referencia mundial en el ámbito de la soldadura.

Este tipo de soldaduras pueden ser efectuados bajo corriente tanto continua como alterna. En corriente continua el arco es más estable y fácil de encender y las salpicaduras son poco frecuentes; en cambio, el método es poco eficaz con soldaduras de piezas gruesas. La corriente alterna posibilita el uso de electrodos de mayor diámetro, con lo que el rendimiento a mayor escala también aumenta. En cualquier caso, las intensidades de corriente oscilan entre 10 y 500 [amperios](#).

El factor principal que hace de este proceso de soldadura un método tan útil es su simplicidad y, por tanto, su bajo precio. A pesar de la gran variedad de procesos de soldadura disponibles, la soldadura con electrodo revestido no ha sido desplazada del mercado. La sencillez hace de ella un procedimiento práctico; todo lo que necesita un soldador para trabajar es una fuente de alimentación, cables, un porta electrodo y electrodos. El soldador no tiene que estar junto a la fuente y no hay necesidad de utilizar gases comprimidos como protección. El procedimiento es excelente para trabajos, reparación, fabricación y construcción. Además, la soldadura SMAW es muy versátil. Su campo de aplicaciones es

enorme: casi todos los trabajos de pequeña y mediana soldadura de taller se efectúan con electrodo revestido; se puede soldar metal de casi cualquier espesor y se pueden hacer uniones de cualquier tipo.

Sin embargo, el procedimiento de soldadura con electrodo revestido no se presta para su automatización o semiautomatización; su aplicación es esencialmente manual. La longitud de los electrodos es relativamente corta: de 230 a 700 mm. Por tanto, es un proceso principalmente para soldadura a pequeña escala. El soldador tiene que interrumpir el trabajo a intervalos regulares para cambiar el electrodo y debe limpiar el punto de inicio antes de empezar a usar electrodo nuevo. Sin embargo, aun con todo este tiempo muerto y de preparación, un soldador eficiente puede ser muy productivo.





Soldadura por electrodo no consumible protegido

: Soldadura TIG

El objetivo fundamental en cualquier operación de soldadura es el de conseguir una junta con la misma característica del metal base. Este resultado sólo puede obtenerse si el baño de fusión está completamente aislado de la atmósfera durante toda la operación de soldeo. De no ser así, tanto el oxígeno como el nitrógeno del aire serán absorbidos por el metal en estado de fusión y la soldadura quedará porosa y frágil. En este tipo de soldadura se utiliza como medio de protección un chorro de gas que impide la contaminación de la junta. Tanto este como el siguiente proceso de soldeo tienen en común la protección del electrodo por medio de dicho gas. La soldadura por electrodo no consumible, también llamada Soldadura TIG (siglas de *Tungsten Inert Gas*), se caracteriza por el empleo de un electrodo permanente que normalmente, como indica el nombre, es de tungsteno.

Este método de soldadura se patentó en 1920 pero no se empezó a utilizar de manera generalizada hasta 1940, dado su coste y complejidad técnica.

A diferencia que en las soldaduras de electrodo consumible, en este caso el metal que formará el cordón de soldadura debe ser añadido externamente, a no ser que las piezas a soldar sean específicamente delgadas y no sea necesario. El metal de aportación debe ser de la misma composición o similar que el metal base; incluso, en algunos casos, puede utilizarse satisfactoriamente como material de aportación una tira obtenida de las propias chapas a soldar.

La inyección del gas a la zona de soldeo se consigue mediante una canalización que llega directamente a la punta del electrodo, rodeándolo. Dada la elevada resistencia a la temperatura del tungsteno (funde a 3410 °C), acompañada de la protección del gas, la punta del electrodo apenas se desgasta tras un uso prolongado. Es conveniente, eso sí, repasar la terminación en punta, ya que una geometría poco adecuada perjudicaría en gran medida la calidad del soldado. Respecto al gas, los más utilizados son el argón, el helio, y mezclas de ambos. El helio, gas noble (inerte, de ahí el nombre de soldadura por gas inerte) es más usado en los Estados Unidos, dado que allí se obtiene de forma económica en yacimientos de gas natural. Este gas deja un cordón de soldadura más achatado y menos profundo que el argón. Este último, más utilizado en Europa por su bajo precio en comparación con el helio, deja un cordón más triangular y que se



infiltra en la soldadura. Una mezcla de ambos gases proporcionará un cordón de soldadura con características intermedias entre los dos.

La [soldadura TIG](#) se trabaja con corrientes continua y alterna. En corriente continua y polaridad directa, las intensidades de corriente son del orden de 50 a 500 amperios. Con esta polarización se consigue mayor penetración y un aumento en la duración del electrodo. Con polarización inversa, el baño de fusión es mayor pero hay menor penetración; las intensidades oscilan entre 5 y 60 A. La corriente alterna combina las ventajas de las dos anteriores, pero en contra da un arco poco estable y difícil de cebar.

La gran ventaja de este método de soldadura es, básicamente, la obtención de cordones más resistentes, más dúctiles y menos sensibles a la [corrosión](#) que en el resto de procedimientos, ya que el gas protector impide el contacto entre la atmósfera y el baño de fusión. Además, dicho gas simplifica notablemente el soldeo de metales no ferrosos, por no requerir el empleo de desoxidantes, con las deformaciones o inclusiones de escoria que pueden implicar. Otra ventaja de la soldadura por arco con protección gaseosa es la que permite obtener soldaduras limpias y uniformes debido a la escasez de humos y proyecciones; la movilidad del gas que rodea al arco transparente permite al soldador ver claramente lo que está haciendo en todo momento, lo que repercute favorablemente en la calidad de la soldadura. El cordón obtenido es por tanto de un buen acabado superficial, que puede mejorarse con sencillas operaciones de acabado, lo que incide favorablemente en los costes de producción. Además, la deformación que se produce en las inmediaciones del cordón de soldadura es menor.

Como inconvenientes está la necesidad de proporcionar un flujo continuo de gas, con la subsiguiente instalación de tuberías, bombonas, etc., y el encarecimiento que supone. Además, este método de soldadura requiere una mano de obra muy especializada, lo que también aumenta los costes. Por tanto, no es uno de los métodos más utilizados sino que se reserva para uniones con necesidades especiales de acabado superficial y precisión. Esto Fue Hecho Por Gaby Quintuman 2011.

Soldadura por electrodo consumible protegido

Este método resulta similar al anterior, con la salvedad de que en los dos tipos de soldadura por electrodo consumible protegido, MIG (*Metal Inert Gas*) y MAG (*Metal Active Gas*), es este electrodo el alimento del cordón de soldadura. El



arco eléctrico está protegido, como en el caso anterior, por un flujo continuo de gas que garantiza una unión limpia y en buenas condiciones.

En la soldadura MIG, como su nombre indica, el gas es inerte; no participa en modo alguno en la reacción de soldadura. Su función es proteger la zona crítica de la soldadura de oxidaciones e impurezas exteriores. Se emplean usualmente los mismos gases que en el caso de electrodo no consumible, argón, menos frecuentemente helio, y mezcla de ambos.

En la soldadura MAG, en cambio, el gas utilizado participa de forma activa en la soldadura. Su zona de influencia puede ser oxidante o reductora, ya se utilicen gases como el [dióxido de carbono](#) o el argón mezclado con [oxígeno](#). El problema de usar CO₂ en la soldadura es que la unión resultante, debido al oxígeno liberado, resulta muy porosa. Además, sólo se puede usar para soldar acero, por lo que su uso queda restringido a las ocasiones en las que es necesario soldar grandes cantidades de material y en las que la porosidad resultante no es un problema a tener en cuenta.

El uso de los métodos de soldadura MIG y MAG es cada vez más frecuente en el sector industrial. En la actualidad, es uno de los métodos más utilizados en Europa occidental, Estados Unidos y Japón en soldaduras de fábrica. Ello se debe, entre otras cosas, a su elevada productividad y a la facilidad de automatización, lo que le ha valido abrirse un hueco en la industria automovilística. La flexibilidad es la característica más sobresaliente del método MIG / MAG, ya que permite soldar aceros de baja aleación, aceros inoxidable, aluminio y cobre, en espesores a partir de los 0,5 mm y en todas las posiciones. La protección por gas garantiza un cordón de soldadura continuo y uniforme, además de libre de impurezas y escorias. Además, la soldadura MIG / MAG es un método limpio y compatible con todas las medidas de protección para el medio ambiente.

En contra, su mayor problema es la necesidad de aporte tanto de gas como de electrodo, lo que multiplica las posibilidades de fallo del aparato, además del lógico encarecimiento del proceso. La soldadura MIG/MAG es intrínsecamente más productiva que la soldadura MMA, donde se pierde productividad cada vez que se produce una parada para reponer el electrodo consumido. Las pérdidas materiales también se producen con la soldadura MMA, cuando la parte última del electrodo es desechada. Por cada kilogramo de electrodo revestido comprado, alrededor del 65% forma parte del material depositado (el resto es desechado). La utilización de hilos sólidos e hilos tubulares ha aumentado esta eficiencia hasta el 80-95%. La soldadura MIG/MAG es un proceso versátil, pudiendo depositar el metal a una gran velocidad y en todas las posiciones. El procedimiento es muy utilizado en espesores delgados y medios, en fabricaciones de acero y estructuras de aleaciones de aluminio, especialmente donde se requiere un gran porcentaje de



trabajo manual. La introducción de hilos tubulares está encontrando cada vez más, su aplicación en los espesores fuertes que se dan en estructuras de acero pesadas.

Soldadura por arco sumergido

El proceso de soldadura por arco sumergido, también llamado proceso SAW (*Submerged Arc Welding*), tiene como detalle más característico el empleo de un flujo continuo de material protector en polvo o granulado, llamado *flux*. Esta sustancia protege el arco y el baño de fusión de la atmósfera, de tal forma que ambos permanecen invisibles durante la soldadura. Parte del flux funde, y con ello protege y estabiliza el arco, genera escoria que aísla el cordón, e incluso puede contribuir a la aleación. El resto del flux, no fundido, se recoge tras el paso del arco para su reutilización. Este proceso está totalmente automatizado y permite obtener grandes rendimientos.

El electrodo de soldadura SAW es consumible, con lo que no es necesaria aportación externa de fundente. Se comercializa en forma de hilo, macizo o hueco con el flux dentro (de forma que no se requiere un conducto de aporte sino sólo uno de recogida), de alrededor de 0,5 mm de espesor.

El flux, o mejor dicho, los fluxes, son mezclas de compuestos minerales varios (SiO_2 , CaO , MnO , etc...) con determinadas características de escorificación, viscosidad, etc. Obviamente, cada fabricante mantiene la composición y el proceso de obtención del flux en secreto, pero, en general, se clasifican en fundidos (se obtienen por fusión de los elementos), aglomerados (se cohesionan con aglomerantes; cerámicos, silicato potásico, etc.) y mezclados mecánicamente (simples mezclas de otros fluxes). Ya que el flux puede actuar como elemento fundente, la adición en él de polvo metálico optimiza bastante el proceso, mejora la tenacidad de la unión y evita un indeseable aumento del tamaño de grano en el metal base.

Dependiendo del equipo y del diámetro del hilo de electrodo, este proceso se trabaja con intensidades de hasta 1600 amperios, con corrientes continuas (electrodo positivo y base negativa) o alternas.



EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL PROCESO

Las siguientes imágenes ilustran el empleo del proceso de soldadura por arco sumergido en el armado de perfiles tipo “doble T” soldados.





Este proceso es bastante versátil; se usa en general para unir metales férricos y aleaciones, y para recubrir materiales contra la corrosión (*overlay*). Además, permite la soldadura de piezas con poca separación entre ellas. El arco actúa bajo el flux, evitando salpicaduras y contaminación del cordón, y alimentándose, si es necesario, del propio flux, que además evita que el arco se desestabilice por corrientes de aire. La soldadura SAW puede aplicarse a gran velocidad en posiciones de sobremesa, para casi cualquier tipo de material y es altamente automatizable. El cordón obtenido en estos soldeos es sano y de buen aspecto visual. Una característica mejora del proceso SAW es la soldadura en tándem, mediante la cual se aplican dos electrodos a un mismo baño. Así se aumenta la calidad de la soldadura, ya que uno de los electrodos se encarga de la penetración y el volumen del cordón, mientras que el segundo maneja los parámetros de geometría y tamaño. En cambio, la mayor limitación de este proceso es que solo puede aplicarse en posiciones de sobremesa y cornisa, ya que de otra manera el flux se derramaría. Flux que ha de ser continuamente aportado, lo cual encarece el procedimiento y aumenta sus probabilidades de fallo (hay que alimentar tanto el rollo de electrodo como el



flux); además, si se contamina por agentes externos, la calidad del cordón disminuye bastante. A pesar de que puede unir materiales poco separados, no es recomendable para unir espesores menores de 5mm.

Este proceso tiene su mayor campo de aplicación en la fabricación de tuberías de acero en espiral y, en general, en la soldadura de casi cualquier tipo de [aceros](#) (especialmente los inoxidables).

REALIZA EL MAPA CONCEPTUAL Y MENTAL DE LOS DIFERENTES TIPOS DE SOLDADURA:



Recomendaciones generales sobre soldadura con arco

Antes de empezar cualquier operación de soldadura de arco, se debe hacer una inspección completa del soldador y de la zona donde se va a usar. Todos los objetos susceptibles de arder deben ser retirados del área de trabajo, y debe haber un extintor apropiado de PQS o de CO₂ a la mano, no sin antes recordar que en ocasiones puede tener manguera de espuma mecánica.

Los interruptores de las máquinas necesarias para el soldeo deben poderse desconectar rápida y fácilmente. La alimentación estará desconectada siempre que no se esté soldando, y contará con una toma de tierra

Los porta electrodos no deben usarse si tienen los cables sueltos y las tenazas o los aislantes dañados.

La operación de soldadura deberá llevarse a cabo en un lugar bien ventilado pero sin corrientes de aire que perjudiquen la estabilidad del arco. El techo del lugar donde se suelde tendrá que ser alto o disponer de un sistema de ventilación adecuado. Las naves o talleres grandes pueden tener corrientes no detectadas que deben bloquearse.

Equipo de protección personal

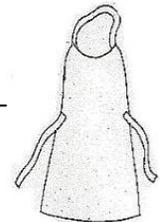
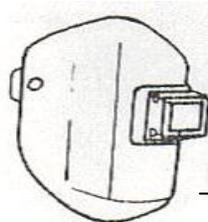
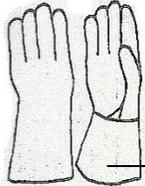
La radiación de un arco eléctrico es enormemente perjudicial para la [retina](#) y puede producir [cataratas](#), pérdida parcial de visión, o incluso ceguera. Los ojos y la cara del soldador deben estar protegidos con un casco de soldar homologado equipado con un visor filtrante de grado apropiado.

La ropa apropiada para trabajar con soldadura por arco debe ser holgada y cómoda, resistente a la temperatura y al fuego. Debe estar en buenas condiciones, sin agujeros ni remiendos y limpia de grasas y aceites. Las camisas deben tener mangas largas, y los pantalones deben ser largos, acompañados con zapatos o botas aislantes que cubran.



Deben evitarse por encima de todo las descargas eléctricas, que pueden ser mortales. Para ello, el equipo deberá estar convenientemente aislado (cables, tenazas, porta electrodos deben ir recubiertos de aislante), así como seco y libre de grasas y aceite. Los cables de soldadura deben permanecer alejados de los cables eléctricos, y el soldador separado del suelo; bien mediante un tapete de caucho, madera seca o mediante cualquier otro aislante eléctrico. Los electrodos nunca deben ser cambiados con las manos descubiertas o mojadas o con guantes mojado

*ESCRIBE EL NOMBRE DEL EQUIPO DE PROTECCION QUE CORRESPONDA A CADA IMAGEN QUE SE SEÑALA





Normas de seguridad

Al realizar este tipo de trabajos hay que tener en cuenta que las radiaciones que se generan en el arco eléctrico (luminosas, ultravioletas e infrarrojas) puede producir daños irreversibles en la retina si se fija la vista directamente sobre el punto de soldadura, además de quemaduras en la piel.

Para la protección ocular existen pantallas con cristales especiales, denominados cristales inactínicos, que presentan diferentes niveles de retención de las radiaciones nocivas en función del amperaje utilizado, siendo de este modo totalmente segura la actividad. Se clasifican por tonos, siendo los más utilizados los de tono 11 o 12 (120 A), se tintan de tono verde o azul y están clasificados según diferentes normas. Existen caretas automáticas en las que al empezar a soldar automáticamente se activa la protección y cuando se deja de soldar se quita la protección ocular.

REALIZA EL MAPA CONCEPTUAL Y MENTAL DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD:



RAP 1.2 Maneja los diferentes equipos de soldadura por arco eléctrico para la unión de metales ferrosos y no ferrosos.

ACTIVIDADES

A) Definir conceptos, especificaciones y características de los diferentes equipos para soldadura por arco eléctrico.

1.-CONCEPTOS

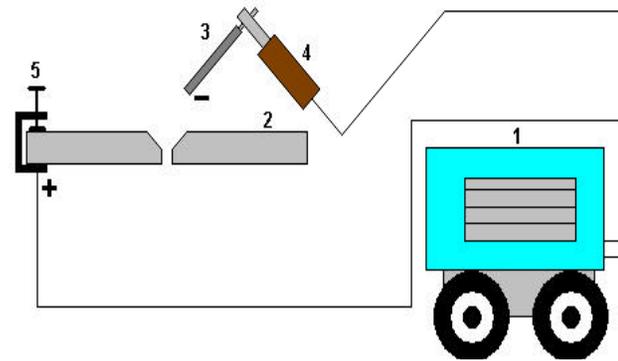
- ❖ **Soldadura**
 - ❖ **Soldeo**
 - ❖ **Unión Soldada**
 - ❖ **Costura**
 - ❖ **Cordón**
 - ❖ **Metal Base**
 - ❖ **Material de Aporte**
 - ❖ **Bordes de soldadura**

 - ❖ **Junt**
-



2.- CARACTERISTICAS DE LOS DIFERENTES EQUIPOS PARA SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO

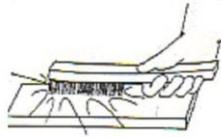
*QUÉ CARACTERISTICAS OBSERVAS EN EL EQUIPO PARA SOLDAR



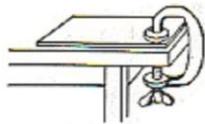
B) Ilustrar de manera esquemática los procesos de soldadura por arco eléctrico

*DESCRIBE EL PROCESO DE SOLDADURA QUE OBSERVAS EN LAS IMAGENES

1.-



2.-



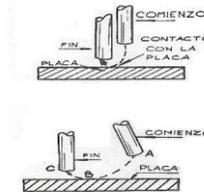
3.-



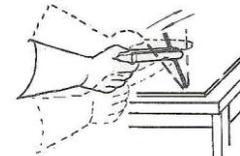
4.-



5.-



6.-





D) Identificar la importancia de la soldadura por arco electrónico en el sector industrial, comercial y domestico

1.- ¿Por qué es importante saber el Proceso para Soldar en el Sector Industrial?

2.- ¿Qué importancia tiene la Soldadura en el ámbito Comercial?

3.- ¿Qué beneficios te da el saber el Proceso para soldar en el ámbito doméstico?



No.
1
2
4
5
6
7
8
9
10
11
12

REFERENCIAS DOCUMENTALES				
TÍTULO DEL DOCUMENTO	TIPO		DATOS DEL DOCUMENTO	
	Libro	Otro (especifique)	AUTOR (ES)	EDITORIAL Y AÑO
Metrología dimensional y sus aplicaciones prácticas	x		Chávez/Mejía/Pacheco	Éxodo
Metrología	x		González y Zeleny	McGraw-Hill
Metrología dimensional	x		Chevalier A.	Tea
Metrología industrial	x		Hume K. S.	River
La medición en el taller mecánico	x		Estevez Segundo	Ceac
Metrología dimensional	X		Galicia Sánchez, Roberto H.	Editorial: AGT EDR
Metrología de taller			Compain, l	Urmodedc
Metrología dimensional	x		González y Zeleny	McGraw-Hill
NOM - B-118 VIGENTE.		Normas	SECRETARIA DE ECONOMÍA.	DGN
NOM -B -119 VIGENTE.		Normas	SECRETARIA DE ECONOMÍA.	DGN
NOM-B-116 VIGENTE		Normas	SECRETARIA DE ECONOMÍA.	DGN

B Á S I C O	CONSULTA
	X
	x
	x
	x
	x
	x
	x
	x
	x
	X
	X
	X



PÁGINAS ELECTRÓNICAS				
DIRECCIÓN ELECTRÓNICA	DATOS DE LA PÁGINA			
	CONTENIDO PRINCIPAL			
	Texto	Simuladores	Imágenes	Otro
http://es.wikipedia.org/wiki/Normalizaci%C3%B3n	x		x	x
http://www.economia.gob.mx/?P=205	x		x	x
http://www.mitecnologico.com/Main/NormasSobreMetrologia	x		x	x
http://www.mitecnologico.com/Main/NormasOficialesMexicanasNom	x		x	x
http://www.mitecnologico.com/Main/NormasMexicanasNmx	x		x	x
http://es.wikipedia.org/wiki/Rugos%C3%ADmetro				
http://metalworking.majosoft.com/html/es_-_bloques_calibrados.html	x		x	x
http://www.monografias.com/trabajos64/metrologia-medidores-calibradores/metrologia-medidores-calibradores2.shtml	x		x	x
http://html.rincondelvago.com/proyector-de-perfiles.html	x		x	x
http://html.rincondelvago.com/dureza-de-materiales.html	x		x	x