



UF1675: Soldadura MIG de acero inoxidable y aluminio

Certificado de Profesionalidad
FMEC0210 - Soldadura oxigás y
soldadura MIG/MAG



FMEC0210 > MF0101_2 > UF1675

**Soldadura MIG de acero
inoxidable y aluminio
FMEC0210**

Francisco José Soto Lara

ic editorial

Soldadura MIG de acero inoxidable y aluminio. FMEC0210

© Francisco José Soto Lara

2ª Edición

© IC Editorial, 2022

Editado por: IC Editorial
c/ Cueva de Viera, 2, Local 3
Centro Negocios CADI
29200 Antequera (Málaga)
Teléfono: 952 70 60 04
Fax: 952 84 55 03
Correo electrónico: iceditorial@iceditorial.com
Internet: www.iceditorial.com

IC Editorial ha puesto el máximo empeño en ofrecer una información completa y precisa. Sin embargo, no asume ninguna responsabilidad derivada de su uso, ni tampoco la violación de patentes ni otros derechos de terceras partes que pudieran ocurrir. Mediante esta publicación se pretende proporcionar unos conocimientos precisos y acreditados sobre el tema tratado. Su venta no supone para

IC Editorial ninguna forma de asistencia legal, administrativa ni de ningún otro tipo.

Reservados todos los derechos de publicación en cualquier idioma.

Según el Código Penal vigente ninguna parte de este o cualquier otro libro puede ser reproducida, grabada en alguno de los sistemas de almacenamiento existentes o transmitida por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro, sin autorización previa y por escrito de IC EDITORIAL; su contenido está protegido por la Ley vigente que establece penas de prisión y/o multas a quienes intencionadamente reprodujeren o plagiaran, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica.

ISBN: 978-84-9198-854-0

Presentación del manual

El **Certificado de Profesionalidad** es el instrumento de acreditación, en el ámbito de la Administración laboral, de las cualificaciones profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales adquiridas a través de procesos formativos o del proceso de reconocimiento de la experiencia laboral y de vías no formales de formación.

El elemento mínimo acreditable es la **Unidad de Competencia**. La suma de las acreditaciones de las unidades de competencia conforma la acreditación de la competencia general.

Una **Unidad de Competencia** se define como una agrupación de tareas productivas específica que realiza el profesional. Las diferentes unidades de competencia de un certificado de profesionalidad conforman la **Competencia General**, definiendo el conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de una actividad profesional determinada.

Cada **Unidad de Competencia** lleva asociado un **Módulo Formativo**, donde se describe la formación necesaria para adquirir esa **Unidad de Competencia**, pudiendo dividirse en **Unidades Formativas**.

El presente manual desarrolla la Unidad Formativa **UF1675: Soldadura MIG de acero inoxidable y aluminio**,

perteneciente al Módulo Formativo **MF0101_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible**,

asociado a la unidad de competencia **UC0101_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco,**

del Certificado de Profesionalidad **Soldadura oxigás y soldadura MIG/MAG.**

Índice

Portada

Título

Copyright

Presentación del manual

Índice

Capítulo 1

Tecnología de soldeo MIG

- 1. Introducción**
 - 2. Fundamentos de la soldadura MIG**
 - 3. Ventajas y limitaciones del proceso**
 - 4. Aplicaciones del proceso**
 - 5. Analogías y diferencias entre MIG y MAG**
 - 6. Normativa aplicable al proceso**
 - 7. Material base en el soldeo MIG: acero inoxidable**
 - 8. Material base en el soldeo MIG: aluminio**
 - 9. Resumen**
- Ejercicios de repaso y autoevaluación**

Capítulo 2

Proceso de soldeo MIG para acero inoxidable

- 1. Introducción**
- 2. Formas de las juntas**
- 3. Preparación de las uniones a soldar**
- 4. Método de punteado y su proceso de ejecución**

- 5. Conocimiento de los elementos que componen la instalación de soldadura MIG para acero inoxidable**
- 6. Instalación, puesta a punto y manejo de la instalación de soldadura MIG para acero inoxidable**
- 7. Mantenimiento de primer nivel de la instalación de soldadura**
- 8. Útiles de sujeción**
- 9. Tipos de gases inertes utilizados, sus características, aplicaciones e influencia en el proceso de soldeo**
- 10. Tipos de mezclas de gases utilizados para la protección del reverso de soldadura y su influencia en el proceso**
- 11. Tipos de hilos utilizados, diámetros, designación, características y aplicaciones**
- 12. Formas de transferencia**
- 13. Conocimiento y regulación de los parámetros principales en la soldadura MIG de acero inoxidable: polaridad de la corriente, diámetro del hilo, intensidad de corriente, tensión, caudal de gas, longitud libre del hilo**
- 14. Selección del material de aporte**
- 15. Técnicas de soldeo en las diferentes posiciones de soldadura**
- 16. Inclinación de la pistola según junta y posición de soldeo**
- 17. Técnicas de control de la temperatura**
- 18. Distribución de los diferentes cordones de penetración, relleno y peinado**
- 19. Medidas de limpieza en la preparación, ejecución y acabado de la soldadura**
- 20. Medidas para evitar la contaminación y corrosión**

- 21. Tipos de defectos más comunes: factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos. Causas y correcciones**
- 22. Aplicación práctica de soldeo de chapas, perfiles y tubos de acero inoxidable con hilo sólido**
- 23. Resumen**
Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 3

Proceso de soldeo MIG para aluminio

- 1. Introducción**
- 2. Formas de las juntas**
- 3. Normas para la preparación de chaflanes**
- 4. Preparación de las uniones a soldar. Limpieza de los bordes**
- 5. Método de punteado y su proceso de ejecución**
- 6. Conocimiento de los elementos que componen la instalación de soldadura MIG para aluminio: generador de corriente: máquina sinérgica. Unidad de alimentación de hilo. Botellas de gas inerte. Manorreductor-caudalímetro. Gases industriales para el soldeo**
- 7. Instalación, puesta a punto y manejo de la instalación de soldadura MIG para aluminio**
- 8. Mantenimiento de primer nivel de la instalación de soldadura**
- 9. Útiles de sujeción**
- 10. Tipos de gases inertes utilizados, sus características, aplicaciones e influencia en el proceso de soldeo**
- 11. Tipos de hilos utilizados, diámetros, designación, composición, características y aplicaciones. Formas de conservación**
- 12. Formas de transferencia**

- 13. Conocimiento y regulación de los parámetros principales en la soldadura MIG de aluminio: polaridad de la corriente. Diámetro del hilo. Intensidad de corriente. Tensión. Caudal de gas. Longitud libre del hilo**
- 14. Selección del material de aporte**
- 15. Técnicas de soldeo en las diferentes posiciones de soldeo**
- 16. Inclinação de la pistola según junta y posición de soldeo**
- 17. Distribución de los diferentes cordones de penetración, relleno y peinado**
- 18. Limpieza final de la soldadura**
- 19. Medidas de limpieza en la preparación, ejecución y acabado de la soldadura**
- 20. Ensayos a los que se somete el cordón de soldadura**
- 21. Tipos de defectos más comunes: factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos. Causas y correcciones**
- 22. Aplicación práctica de soldeo de chapas, perfiles y tubos de aluminio con hilo sólido**
- 23. Resumen**
Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 4

Proceso de proyección térmica por arco

- 1. Introducción**
- 2. Fundamentos de la proyección térmica por arco**
- 3. Características del equipo de proyección térmica por arco. Descripción de elementos y accesorios. Conservación de los equipos**
- 4. Metales base y metales de aporte**
- 5. Preparación de las superficies a proyectar**

- 6. Variables a tener en cuenta en la proyección térmica**
 - 7. Aplicaciones típicas**
 - 8. Inspección visual. Detección y análisis de defectos**
 - 9. Resumen**
- Ejercicios de repaso y autoevaluación**

Capítulo 5

Normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medioambientales en la soldadura MIG y la proyección térmica por arco

- 1. Introducción**
 - 2. Evaluación de riesgos en el soldeo MIG y la proyección térmica por arco**
 - 3. Normas de seguridad y elementos de protección**
 - 4. Utilización de Equipos de Protección Individual**
 - 5. Gestión medioambiental. Tratamiento de residuos**
 - 6. Resumen**
- Ejercicios de repaso y autoevaluación**

Bibliografía

Capítulo 1

Tecnología de soldeo MIG

Contenido

1. Introducción
2. Fundamentos de la soldadura mig
3. Ventajas y limitaciones del proceso
4. Aplicaciones del proceso
5. Analogías y diferencias entre mig y mag
6. Normativa aplicable al proceso
7. Material base en el soldeo mig: acero inoxidable
8. Material base en el soldeo mig: aluminio
9. Resumen

1. Introducción

La soldadura ha sido, desde que el hombre empieza a usar el metal para fabricar armas y herramientas, una forma de unir piezas de metal que permitía, y aún permite, la conformación de esos elementos que el ser humano ha necesitado para poder hacer la vida y el trabajo más fácil.

Pero más allá de aquellas soldaduras realizadas calentando las piezas lo suficiente para unirlos a base de golpes, los progresos fueron pocos hasta que, a finales del siglo XIX, comienzan a aparecer métodos que permiten la fusión de los bordes de las piezas a unir.

La soldadura se puede definir como la unión de piezas mediante la fusión de las mismas e incluso con el aporte de material de una tercera que, al enfriarse, hace que queden unidas dichas piezas de forma permanente y resistente.

En las últimas décadas, la soldadura de metales como proceso industrial se ha convertido en una tecnología muy extendida y pocas son las personas que no asocian la palabra soldadura al proceso de unión de metales por fusión, ya que hasta el día de hoy es uno de los métodos de unión más fiables y usados en la fabricación, montaje y reparaciones de elementos metálicos.

El presente capítulo se centrará en el proceso de soldadura MIG o soldeo por arco eléctrico con protección de gas inerte tanto para soldar piezas de acero inoxidable como para soldar piezas de aluminio.

Como inicio en este capítulo, primero se verán los fundamentos de la soldadura MIG, sus ventajas, sus limitaciones y las aplicaciones de este proceso.

También se hará referencia a las normativas aplicables al proceso objeto de este capítulo y se analizarán las clasificaciones, componentes de aleaciones, características, propiedades y soldabilidad del acero inoxidable y del aluminio como materiales base en el soldeo MIG.

2. Fundamentos de la soldadura MIG

La soldadura MIG es un sistema de soldeo por arco eléctrico con protección de gas inerte. En este sistema, el calor necesario para el proceso se genera mediante un arco eléctrico que se produce entre el electrodo y el metal a soldar.



Definición

Soldeo

Acciones que llevan a obtener uniones soldadas o soldaduras, siendo la soldadura la unión que se consigue mediante el soldeo.

Para clasificar la soldadura MIG, se puede decir que se trata de una soldadura por fusión y, frecuentemente, homogénea: **por fusión**, porque a los procesos de soldeo en los que se funde el metal base y el de aportación se les denomina así; y **homogénea**, porque las soldaduras en las piezas a soldar son de acero de composición similar o el material de aporte es composición parecida a la de las piezas a unir.



Definición

Metal base o material base

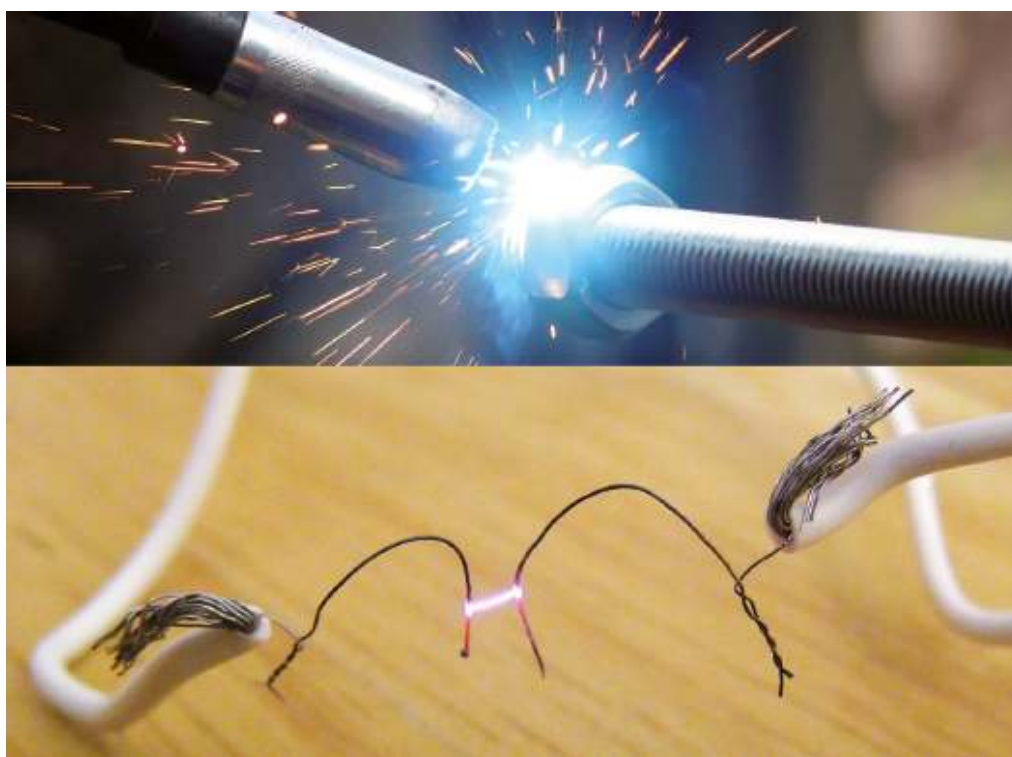
Es el material que se va a unir, siendo el material de aportación el que se depositará en la unión.

2.1. Principios de la soldadura por arco eléctrico

En el soldeo por arco eléctrico, el calor para producir la fusión de las piezas a soldar y el material de aporte cuando es necesario se logra mediante un arco eléctrico.

Un arco eléctrico es una descarga eléctrica entre dos conductores que se encuentran lo suficientemente cerca. Esta se consigue porque el aire o gas entre los conductores se hace también conductor de la corriente eléctrica gracias a que los electrones que salen del conductor consiguen separar los átomos del aire o gas en electrones e iones (ionizar el aire).

Cuando la descarga es lo suficientemente continua e intensa, se consigue la energía necesaria para lograr la fusión de metales y, por tanto, para poder soldar.



En la imagen superior se puede ver un arco eléctrico de un proceso de soldadura. En la inferior se aprecia el arco eléctrico entre dos conductores de corriente.



1. ¿En qué se diferencia “soldeo” de “soldadura”?
 2. ¿Cómo se produce el calor necesario para fundir el metal en una soldadura por arco eléctrico?
-

Puesto que hay una corriente de electrones existirá pues un cátodo o conductor negativo del que parten y un ánodo o terminal positivo al que llegan y ello a través del aire ionizado o plasma, que puede alcanzar temperaturas de hasta 3.000 °C. Sin embargo, en los equipos de corriente alterna, el cátodo y el ánodo cambiarán sus posiciones cada medio ciclo de la corriente alterna, lo que supone que los polos cambian 100 veces por segundo y, por tanto, es imperceptible.

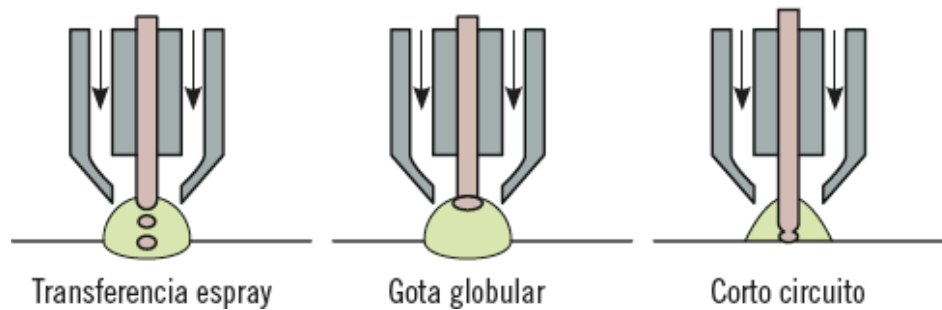
Es por esto que, normalmente, los equipos de soldeo MIG lo que hacen, entre otras cosas, es convertir la corriente alterna de la red en corriente continua.

Como se ha dicho, el arco genera las altas temperaturas que producen la fusión de las piezas a soldar, pero también produce una transferencia del material de aportación a la soldadura.

Los modos en que se transfiere el metal en el arco eléctrico pueden ser:

- **Transferencia por cortocircuito:** se produce por contacto del electrodo con el metal depositado y suele ocurrir con baja intensidad y tensión de soldeo.
- **Transferencia globular:** el metal se transfiere en forma de gotas de tamaño mayor al diámetro del electrodo.
- **Transferencia en spray:** pequeñas gotas del electrodo se desprenden y viajan por el arco hasta la pieza.
- **Transferencia por arco pulsado:** mientras en el arco spray los impulsos de transferencia ocurren aleatoriamente, en el pulsado se suceden de forma regular.

Formas de transferencia de material



Pero este arco también puede producir cambios tanto en las características del metal en sus bordes como en las propiedades de la unión, ya que al someter un metal a altas temperaturas se producen cambios en su microestructura y, por tanto, en sus propiedades e incluso en su composición.

Además, en el baño de fusión, con el metal fundido, se pueden producir reacciones químicas que alteren la composición del cordón y sus propiedades mediante la inclusión o incluso combinación de oxígeno o nitrógeno con el metal fundido, resultando uniones porosas y frágiles.



Definición

Cordón

Unión soldada en la que se encuentra el material base y el de aportación fundidos. Se le da ese nombre porque su forma se asemeja a la de un cordón o una cuerda.

Baño de fusión

Es la zona donde se encuentra el metal fundido mientras se suelda. Cuando se solidifica se convierte en el cordón.



Actividades

3. ¿Qué hacen normalmente los equipos MIG para conseguir el ánodo y cátodo que permiten que se forme el arco eléctrico?
 4. Citar los tipos de transferencia de metal en el arco eléctrico.
-

2.2. La soldadura MIG

La finalidad de cualquier unión es conservar las propiedades de los metales que se unen dando la mayor continuidad posible a la pieza resultante, y la soldadura por arco eléctrico protegida con gas inerte fue desarrollada con esta misma mentalidad.



Sabía que...

A la soldadura MIG/MAG también se la llama GMAW que proviene de las iniciales de su nombre en inglés (*Gas Metal Arc Welding*) que significa soldadura de metal por arco bajo gas. Esta denominación no distingue entre MIG y MAG.

Así pues, las funciones del gas inerte son la de facilitar la formación del arco, ya que los gases usados son relativamente fáciles de ionizar, y la de disminuir el contacto con la atmósfera durante el proceso de soldeo, evitando que el oxígeno y el nitrógeno formen parte del mismo, causando la debilidad y fragilidad del cordón.

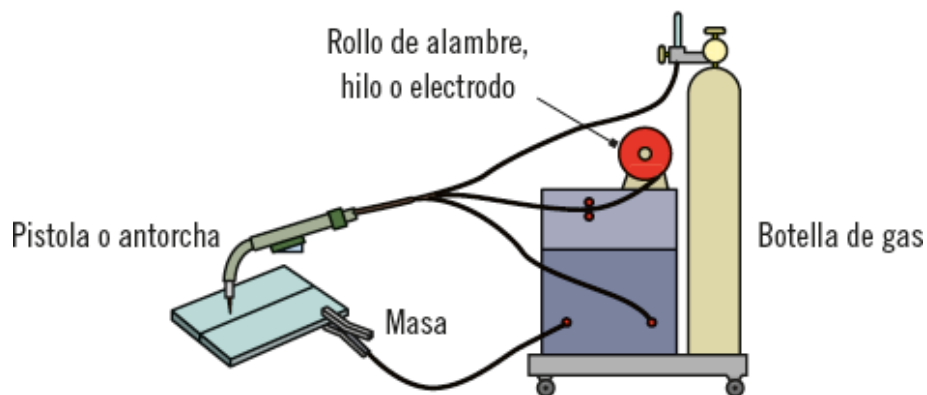
Los gases inertes son aquellos que es muy difícil que reaccionen químicamente (reactividad baja) y los gases nobles, como el helio (He), neón (Ne), argón (Ar), kriptón (Kr), xenón (Xe) y el radón (Rn), cumplen dicha condición. Es por esta cualidad por lo que son tan útiles para la soldadura bajo gas de protección, ya que desplazan al oxígeno y no reaccionan con el metal fundido.

Los gases más utilizados son el argón y el helio (este último está más extendido en los Estados Unidos) puesto que aún son menos reactivos que el resto de gases nobles (es decir, que tienen mayor dificultad para reaccionar químicamente).

Por tanto, el proceso de soldadura MIG se realiza con un equipo que produce un arco eléctrico generado por un electrodo de alambre macizo o **hilo** al acercarse a la pieza a soldar. A su vez y por la misma pieza que contiene o hace que salga el hilo (antorcha o pistola), el equipo impulsa el gas inerte que sale alrededor del arco eléctrico.

Es decir, por la punta de la pistola salen a la misma vez el hilo que hace de electrodo y el gas que facilita la creación del arco y protege el baño de fusión.

Esquema básico de un equipo de soldadura MIG



Tal y como se acciona la pistola, sale de ella el hilo y el gas, generándose el arco cuando el hilo toca el metal a soldar siempre que la propia pistola esté a la distancia adecuada.

El alambre lo provee la propia máquina mediante una bobina contenida en su interior, de modo que su productividad es muy alta, ya que no hay que parar a cambiar el electrodo, por ejemplo.



Rollos de alambre para equipo MIG

3. Ventajas y limitaciones del proceso

Las ventajas del proceso de soldeo MIG son:

- Puesto que el electrodo se provee de forma continua, la productividad es muy alta, ya que apenas hay que parar, pudiendo además regular la velocidad de avance del hilo.

- La cantidad de material que deposita en el cordón es alta por lo que, en combinación con el punto anterior, la velocidad de soldeo es alta.
- Se puede soldar en cualquier posición.
- Si las piezas a soldar están limpias no se produce escoria, e incluso cuando no lo están, la producción de la misma es mínima.
- Si la soldadura se ha realizado correctamente se puede quitar como si fuera una piel.
- Al usar bobinas de hilo se pueden hacer cordones largos sin necesidad de hacer empalmes entre los mismos. En los empalmes, cuando es necesario parar y reanudar, se pueden producir imperfecciones con facilidad y, por tanto, afectar a las propiedades deseadas en la unión.
- Con este proceso se puede soldar cualquier tipo de metal, incluyendo los no ferrosos.
Los metales no ferrosos son aquellos que no contienen hierro y son: cobre, estaño, plomo, aluminio, cinc, níquel, cromo, titanio y magnesio.
- La apariencia del cordón es muy buena (aunque para conseguirlo se requiere práctica) y suele generar pocos gases tóxicos.



Cordón realizado con MIG

- Los equipos de soldadura MIG suelen permitir el avance automático del hilo, lo que resulta muy cómodo para cordones largos.
- La alta velocidad de soldeo influye positivamente en un menor calentamiento del metal base y, por tanto, reduce la alteración de sus propiedades y la extensión de dicha alteración al haber menos conducción del mismo.

AZ Definición

Escoria

Capa que, si se ha soldado correctamente, se forma en la superficie del cordón en algunos procesos de soldadura al salir a flote en el baño de fusión restos de materiales quemados, óxidos y otros elementos que no forman parte de la unión.



Actividades

5. Citar las tres ventajas del proceso MIG que le parecen más importantes.
 6. ¿Qué tipo de metales se pueden soldar con el proceso MIG?
-

Las limitaciones del proceso son:

- El equipo necesario es de difícil transporte y su uso en espacios pequeños es complicado por la cantidad y dimensiones de componentes del citado equipo.



Equipo de soldadura MIG/MAG

- Al necesitar botellas de gas de protección, la pistola no se debe usar cerca de las mismas, ya que se trata de botellas de gas a presión, lo que refuerza la dificultad del punto anterior.
- Es sensible a corrientes de aire que desvíen el chorro de gas del arco eléctrico, lo que limita su uso al aire libre.
- El equipo es más costoso y complejo que el de soldadura por arco eléctrico mediante electrodo revestido.



Aplicación práctica

De los siguientes supuestos, ¿en cuáles utilizaría la soldadura MIG?

- 1. Se dedica al montaje y soldado de elementos metálicos en obras.**
- 2. Trabaja en un taller realizando soldaduras de elementos decorativos de tamaño medio.**
- 3. Trabaja en un taller realizando soldaduras de grandes piezas metálicas que requieren gran calidad en las soldaduras.**

SOLUCIÓN

Caso 1: en este caso, habrá una gran cantidad de trabajo a realizar en exterior y, aunque hay alambres que ayudan a soldar en exterior, habría que plantearse si su precio compensa.

Normalmente en obras, incluso en obras de naves industriales con estructura metálica, no suelen necesitarse grandes tiradas y sí que es necesaria movilidad, por lo que habría que plantearse si el proceso MIG es imprescindible.

Caso 2: los elementos decorativos no suelen requerir grandes calidades de soldadura en lo que a resistencia se refiere, aunque sí que se suelen necesitar un buen acabado de las mismas.

En general, al tratarse de pequeños cordones, existen métodos muy sencillos y que se amortizan con pequeñas producciones.

Caso 3: este es el caso clásico de máxima rentabilidad y utilidad de la soldadura MIG, ya que se amortiza por la necesidad de grandes tiradas y gran cantidad de material de aporte y su calidad de unión es muy buena.

4. Aplicaciones del proceso

Las aplicaciones son muchísimas por la versatilidad del proceso de soldadura MIG en cuanto a metales que puede soldar, velocidad y propiedades del cordón. Dependerán también de las condiciones de espacio disponible, lugar, acceso a las piezas base y cantidad o dimensiones de soldaduras.

Ya se ha hecho referencia a la limitación de soldar en exterior, al menos, expuesto a corrientes de aire que puedan desviar el chorro de gas del arco eléctrico. Sin embargo, esto no significa que no se pueda, si no que se debe proteger el proceso de corrientes de aire. De hecho, como ejemplo de aplicaciones en exterior está la unión de chapas de barcos.

De lo anterior se desprende que las aplicaciones son la unión de todo tipo de metales, incluyendo los no ferrosos, siempre que el puesto o lugar de trabajo permita el acceso o la cercanía del equipo y teniendo siempre en consideración el peligro frente a la botella de gas.

La citada versatilidad, la calidad y la resistencia de la soldadura también permiten soldar en cualquier posición planchas delgadas o gruesas, carrocerías, tuberías, embarcaciones y un largo, etc.



Cordones de gran longitud con soldadura MIG

Con lo visto, las aplicaciones ideales son aquellas en las que es necesario realizar gran cantidad de cordones o largas tiradas y uniones resistentes, ya que su productividad hace que, aunque no fuera imprescindible una gran calidad en la soldadura, se compense el coste del equipo.

Sin embargo, para procesos en los que no se disponga de mucho espacio de trabajo, no se necesite una alta calidad en la soldadura, se cambie frecuentemente de lugar de trabajo o no se hagan largos cordones o en grandes cantidades, difícilmente se compensará el coste del equipo frente a otros sistemas más económicos.



Actividades

7. Citar tres limitaciones del proceso de soldadura MIG.
 8. ¿En qué tipo de aplicaciones es ideal el uso de la soldadura MIG?
-

Para talleres con dedicación mayoritaria a la soldadura, la existencia de un equipo MIG es muy interesante, aun teniendo otros sistemas que pudieran ser necesarios por cualquier motivo, ya que al pasar muchas horas soldando, la diferencia de coste con otros sistemas se compensa con rapidez y productividad, además de garantizar trabajos fiables y de gran calidad.

5. Analogías y diferencias entre MIG y MAG

Cuando se use un equipo de soldadura por arco protegido con gas, seguramente se podrá comprobar que en el equipo aparece la denominación “MIG-MAG”, es decir, que es exactamente el mismo.

Para que un equipo que realiza soldadura MIG pueda realizar la MAG tan solo es necesario cambiar el tipo de gas y el de hilo, porque lo demás es exactamente igual (siempre que el nuevo hilo tenga el mismo diámetro que el anterior).



A la izquierda, una botella de gas para soldadura MAG (cuello pintado de amarillo y gris); a la derecha, una para soldadura MIG (cuello pintado solo de amarillo).

Sin embargo, aunque el equipo y el proceso sean los mismos, la diferencia en el tipo de gas llevará a diferencias en otros aspectos de la soldadura, aunque realmente tampoco sean muy pronunciadas.

Las siglas MAG significan *Metal Active Gas* o, lo que es lo mismo, “gas metal activo”, haciendo referencia a que el gas usado no es inerte, pudiendo ser susceptible de reaccionar químicamente (lo que no implica que lo haga necesariamente).

Así pues, como principal diferencia están los gases usados, que serán argón, helio o una mezcla de ambos para la soldadura MIG y, para la MAG se usa como base el dióxido de carbono (CO_2) que se puede mezclar con combinaciones de

argón, helio y oxígeno, siendo muy frecuente la mezcla de argón con un ocho o diez por ciento de CO₂.

Dicha diferencia en el tipo de gas hace que, en el caso de la soldadura MIG, el gas inerte no altere las propiedades del metal fundido ni reaccione con el material base, lo que le lleva a tener menor penetración que la MAG, mejor acabado, menos salpicaduras, no produzca deformación en metales delgados y sea más apropiada para trabajos delicados.



Se llama penetración en soldadura a la mayor o menor parte de la pieza que ha sido fundida en el proceso.

Si la zona fundida tiene más profundidad entonces la penetración de la soldadura es mayor. Una penetración baja se puede considerar una soldadura defectuosa.

La soldadura MAG, por tanto, es muy apropiada para soldar muchos tipos de aceros y hierros al carbono y con cualquier espesor, además de abaratare algo el coste del gas puesto que el CO₂ tiene mejor precio, aunque también hay que considerar que produce más humos que la soldadura MIG.

Otra diferencia destacable entre los procesos MIG y MAG es que las transferencias de material de aportación en la soldadura MAG son la transferencia por cortocircuito y la globular, siendo la transferencia spray la típica de la soldadura MIG.

Cuando se vaya a utilizar un equipo de soldadura MIG/MAG se podrá saber si es uno u otro dado que en la botella de gas se tiene que indicar el tipo de gas que contiene, en una etiqueta que además especificará otros detalles de su contenido. Además, la parte alta de la botella estará pintada

completamente de amarillo, cuando el gas sea inerte, y con franjas amarillas y grises, cuando el gas esté mezclado con dióxido de carbono.



Aplicación práctica

Terminando su jornada laboral en un taller de soldadura, le piden que deje la máquina de soldar MIG preparada para soldar con el proceso MAG.

¿Qué debe hacer?

SOLUCIÓN

Tan solo tiene que cambiar la botella de gas inerte por una que contenga dióxido de carbono.

Si no le especifican nada de alambre o porcentaje de gas, seguramente las botellas de gas activo contengan todas la misma mezcla (lo que también resulta más barato al comprar mayor cantidad) y la decisión sobre el alambre se tome al día siguiente ya que serán pocas las piezas a cambiar.

De hecho, si el grosor del nuevo hilo es el mismo, seguramente no se tenga que cambiar nada en la pistola.

6. Normativa aplicable al proceso

Más allá de las normativas de seguridad en el trabajo, tan importantes para poder realizar las tareas evitando riesgos de lesiones o enfermedades, existen normativas que regularán e indicarán las formas de proceder en cada caso.

Para empezar, la adquisición o uso de equipos con el marcado “CE” garantiza el cumplimiento de las normas europeas tanto a nivel de seguridad como de normativas específicas.



Conector de antorcha para MIG/MAG con marcado CE

Por otro lado, será necesario conocer las normativas relacionadas con los trabajos a realizar como, por ejemplo, los requerimientos del código técnico de la edificación para estructuras de naves o edificios de viviendas, o los del reglamento de aparatos a presión para piezas destinadas a trabajar en condiciones de presión. Estas normativas remitirán en muchos casos a otras normativas (UNE) que se mencionarán seguidamente y regularán la necesidad de ensayos de las soldaduras o las de cualificación de las personas que realizarán los trabajos de soldeo.

También se puede considerar la norma básica de la edificación EA-95 en la que se calculan las soldaduras, se indican las posiciones de soldeo y de las piezas además de su