

# SELECCIÓN DEL MEJOR MÉTODO DE SOLDADURA PARA EL USO EN MOLDES

MOLD MAKING TECHNOLOGY™  
Propiedad de Gardner Publications, Inc  
By Steven J. Bales  
®Reproducido con la autorización  
expresa del Editor  
Traducido por: José Dámaso Ortiz  
Ingeniero Mecánico  
SIDT - Centro ASTIN  
SENA - Regional Valle

## Resumen

Este artículo presenta una comparación de las características funcionales entre los métodos de soldadura TIG convencional y TIG micro en aplicaciones en moldes para plástico, brindando una orientación a los matriceros en la selección de la tecnología adecuada para cada necesidad, mencionando su principio tecnológico, similitudes, diferencias, ventajas y desventajas, reduciendo así tiempo y costos.

## Palabras Claves

Procesos de Soldadura, Soldadura TIG Convencional, Soldadura TIG Micro, Moldes para Plástico, Matricería.

## Abstract

This article presents a comparison of the functional

characteristics between the conventional TIG and micro TIG welding methods in plastics tooling applications, providing guidance to the mold makers in the selection of the appropriate technology for each need, mentioning the technological principle, similarities, differences, advantages, and disadvantages, reducing time and costs.

## Keywords

Welding Processes, Conventional TIG Welding, Micro TIG Welding, Plastics Tooling, Mold making.

 **CÓMO SELECCIONAR EL MEJOR  
MÉTODO DE SOLDADURA PARA  
UTILIZAR EN SU MOLDE** 

Los matriceros pueden ahorrar tiempo y dinero en reparaciones, entendiendo las diferencias y similitudes de los procesos de soldadura TIG convencional y micro.

Mientras las soldaduras micro y convencional emplean tungsteno para crear el arco eléctrico, existen algunas diferencias importantes entre ellas que pueden ser significativas en la soldadura y reparación final del molde. Utilizar la técnica adecuada también puede ahorrar en costos. Este artículo compara las propiedades del método de soldadura TIG micro frente al TIG convencional en moldes para plástico; con el fin de ayudar a los matriceros a determinar cómo seleccionar la tecnología correcta para la reparación más efectiva.

### Método de Soldadura TIG Convencional

Actualmente, el proceso de soldadura comúnmente empleado en la reparación y el mantenimiento de moldes es el TIG (Tungsten Inert Gas), el cual utiliza un soplete, un electrodo de tungsteno, metal de aporte y gas de protección. ¿Por qué el tungsteno? El tungsteno es un material metálico escaso, con un punto de fusión extremadamente alto (3.410 °C).

Es un material ideal para tolerar el calor requerido para fundir el metal de aporte que une al acero en los

Fig. 1: Soldadura TIG micro, aplicada a un componente del molde.



moldes. El proceso de soldadura TIG es el método perfecto para materiales como el acero inoxidable, aleaciones de titanio, aleaciones de aluminio y aceros aleados para altas

Fig 2 Conjunto de piezas con aplicación de soldadura TIG micro controlada.



temperaturas. Se usa con mayor frecuencia en reparaciones generales y algunas veces en el ensamble. Por ejemplo, el método de soldadura TIG convencional sería utilizado para soldar o recubrir diversos herramientas.

El método de soldadura TIG convencional sería también una buena opción para reparar daños provocados por la ruptura del pin de expulsión, reparar defectos en la línea de partición y soldar sobre las entradas o canales de colado.

El proceso de soldadura TIG convencional utiliza varillas de aporte con diámetros de 0.035" y más. Considerando que un hilo de cabello humano tiene aproximadamente 0.003" de diámetro; comprenderemos las bondades del método de soldadura TIG micro.

Se pueden hacer correcciones dimensionales para devolver al molde su tolerancia inicial, y se pueden utilizar para aplicar un recubrimiento permanente en la parte posterior o inferior de un inserto, cavidad o macho.

### Método de Soldadura TIG Micro

El método de soldadura TIG micro es casi idéntico al método TIG convencional; excepto que éste utiliza amplificación y óptica para ayudar a aplicar una soldadura precisa. Para realizar el proceso, este método requiere un amperaje inferior al del método convencional, lo cual es potencialmente menos perjudicial para el metal base. Como

su nombre lo sugiere, el método de soldadura TIG micro es más preciso que el método de soldadura TIG convencional, lo cual lo hace ideal para usarse en trabajos de reparación o de ensamble menores.

### Similitudes y Diferencias

En términos sencillos, el tamaño de una soldadura determina el proceso de soldadura a utilizar. Muchas

compañías cometen el error de permitir a un vendedor de soldadura utilizar el método TIG convencional sobre soldaduras de cualquier tamaño, lo cual genera el riesgo de comprometer la integridad del material del molde y la calidad de la parte plástica resultante.

### Similitudes

Tanto la soldadura TIG convencional como la TIG micro utilizan tungsteno y gas inerte para producir un arco eléctrico. El arco se forma entre el electrodo de tungsteno no-consumible y el metal base a soldar. El gas, comúnmente argón, se suministra a través del soplete para proteger la mezcla de soldadura fundida y el electrodo.

Los mismos tipos de varilla de aporte se encuentran disponibles para usarse en ambas aplicaciones. Los materiales de aporte más comunes son los aceros S-7, H-13, D-2, A-2, pre-endurecido e inoxidable.

El material de aporte debe coincidir con el material base del molde, o el resultado sería una soldadura deficiente o no homogénea con una diferencia potencial en dureza que puede afectar negativamente el pulido de la superficie, sin mencionar la calidad de la pieza moldeada. Si no se conoce el material base, por lo general es mejor usar una varilla de aporte de acero inoxidable.

### Diferencias

Las soldaduras de mayor dimensión, en la mayoría de los casos, requieren del método de soldadura TIG convencional.

Los moldes de magnitud superior generalmente no son adecuados para utilizar el método de soldadura TIG micro, debido al reducido tamaño del material soldado que se produce al emplear un micro-soplete. Al contrario, cuando se requiere control máximo de una soldadura, el método de soldadura TIG micro es el indicado.

El proceso de soldadura TIG micro puede depositar capas de soldadura con espesores de hasta 0.005"; y usa varillas de aporte con diámetros entre 0.005" y 0.02".

Fig 3 Reparación de la cabeza de un pin macho de 1/4" de diámetro. Las soldaduras están en el reborde circundante de la cabeza del pin.



El proceso de soldadura TIG convencional utiliza varillas de aporte con diámetros de 0.035" y más. Considerando que un hilo de cabello humano tiene aproximadamente 0.003" de diámetro comprenderemos las bondades del método de soldadura TIG micro.

Para soldaduras de precisión, de control elevado o muy aisladas, se debe optar por el método soldadura TIG micro.

Para soldaduras con transferencia de calor elevada, en las cuales la integridad del material base no representa mayor preocupación, seleccione el método de soldadura TIG convencional.

### Ventajas y Desventajas del Método de Soldadura TIG Convencional

#### Ventajas

La ventaja primordial del método de soldadura TIG convencional es que garantiza una elevada precisión, soldaduras sin contaminación con calidad incomparable frente a las soldaduras hechas con electrodo metálico recubierto (conocida como soldadura de arco con electrodo metálico protegido). Es uno de los procesos de soldadura más utilizados. Al involucrar moldes de muchos miles de dólares con mano de obra especializada y materiales de calidad, no utilice otro proceso diferente al TIG convencional (y TIG micro).

En soldaduras con electrodo metálico recubierto, el electrodo se recubre con fundente. Éste produce el gas de protección para el depósito de soldadura fundida, pero además genera escoria, una cubierta áspera depositada sobre la soldadura, que debe ser removida antes de iniciar el pulimento o acabado final.

Además, se presentan salpicaduras, dado que la varilla de aporte gotea material sobre el depósito fundido



durante el proceso. Las salpicaduras son diminutas bolas de acero que, al igual que la escoria, deben retirarse de los bordes de la soldadura.

Contrariamente, el método de soldadura TIG no crea escorias ni salpicaduras. Éstas son controladas por el gas inerte que protege la soldadura, haciendo del método TIG un proceso mucho más limpio y eficiente.

### Desventajas

La soldadura TIG convencional se realiza a una temperatura mucho más elevada que la soldadura con electrodo metálico recubierto. Los soldadores convencionales tienen poco control al soldar a bajos amperajes, y casi siempre crean una marca de fisura de hundimiento en torno al área soldada. Esta marca puede indicar que el acero que rodea a la soldadura ha sido distorsionado en sus propiedades originales, lo cual puede causar problemas al restaurar el acabado del molde y puede afectar también la calidad de la pieza moldeada.

Una técnica utilizada para contrarrestar la marca de hundimiento es mantener el calor del soplete a un nivel extremadamente bajo, evitando socavar el material base. Es de vital importancia mantener la varilla de

aporte fundida sobre el depósito fundido y retirarla rápidamente para evitar que el metal base y el depósito fundido se extiendan alrededor de la soldadura más de lo requerido.

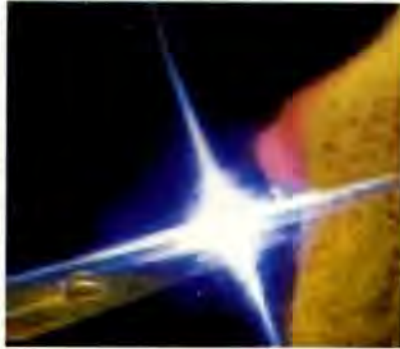
Además, para ayudar a proteger las áreas circundantes del arco producido por el tungsteno, frecuentemente se usan pinturas o cintas protectoras. No es mayor cosa, pero de veras ayuda a reducir cualesquiera efectos negativos, creando una barrera en las áreas afectadas térmicamente.

Existen diversas opciones al reparar una pieza que requiera soldadura; por ejemplo, al tomar un bloque de cavidades que moldea un espejo, las cuales requieren no solamente una superficie plana, sino que también, un acabado tipo diamante A-1 ó A-2 para propósitos ornamentales. Si la pieza necesita reparación, sería difícil restaurar el acabado previo sin que se vea la soldadura usando el método TIG convencional.

Cubrir con un compuesto de diamante o templar y recalentar son dos maneras de hacer imperceptible la soldadura. Pero el método menos complicado quizás sea soldar o enchapar al metal la parte posterior de la cavidad empujándola hacia arriba para luego cortar nuevamente la fisura y mecanizar de nuevo la línea

de partida, eliminando de esta manera la necesidad de soldar en el área de moldeado totalmente.

Fig. 4: Ayuda para reparar un molde (Recuadro)



Esto funciona mejor con grietas de menor tamaño y ayuda a preservar el acabado perfecto necesario para tal proyecto. La soldadura TIG micro se puede emplear también sobre cavidades más pequeñas, emitiendo bajos niveles de calor y dejando depósitos mínimos de material acumulado, además, requiere menos calentamiento y maquinado.

## Ventajas y Desventajas del Método de Soldadura TIG Micro

### Ventajas

El método de soldadura TIG micro raras veces provoca marcas de hundimiento que comprometan el material base, pues la soldadura se realiza a una temperatura mucho más baja.

El amperaje de la soldadura TIG micro se puede ajustar a cerca de 0.5 amperios cada vez, descendiendo incluso hasta 0.5 amperios. La soldadura TIG convencional debe iniciar mínimo con 20 amperios.

La soldadura TIG micro requiere además el uso de un microscopio y una boquilla de dimensiones reducidas, que es mucho más pequeña que la utilizada para la soldadura TIG convencional, lo cual permite un mayor control del posicionamiento de la soldadura, especialmente en puntos estrechos.

La más novedosa tecnología, la soldadura láser microscópica, utiliza incluso menos calor que la TIG micro y brinda mayor control del posicionamiento de la soldadura mediante el uso de un cabezal láser fija y un microscopio.

Cuando se trata de dar acabado a un área soldada, o

restaurar el acabado original, el método de soldadura TIG micro ahorra tiempo respecto a la soldadura TIG convencional. Pues, cuando se realiza adecuadamente, la soldadura TIG micro no deja marcas de hundimientos en torno al área soldada; la pieza se puede por lo general, pulir manualmente para hacer que el área soldada recobre su tolerancia inicial.

De otra parte, la soldadura TIG convencional siempre requiere algún tipo de operación de maquinado, bien sea EDM, fresado o mecanizado, para lograr las tolerancias deseadas.

### Desventajas

Mientras la soldadura láser microscópica resulta ventajosa en ciertas aplicaciones, se limita en el tamaño de las piezas por soldar. Es además una inversión tecnológica bastante costosa y un proceso de mayor consumo de tiempo para el cliente, quien inevitablemente, termina pagando más por el servicio.

La soldadura TIG convencional siempre será el principal método para soldar moldes; pero las tecnologías recientes, como la soldadura TIG micro, ofrecen algunas alternativas notables para reparaciones más precisas.

Tener conocimiento acerca de sus similitudes y diferencias puede ayudarle a elegir el método más adecuado para su aplicación y ahorrar así tiempo y dinero.

### Referencias

STEVEN J. BALES; How to Choose the Best Welding Method for Your Mold Application, Moldmaking Technology Available online URL: <<http://www.moldmakingtechnology.com/articles/110403.html>>

CONTRERAS CRUZ., Jorge Enrique. Procesos de soldadura: Instituto de Ensayos e Investigación. Bogotá : FIP, 1989. 125 p.

PATTON, W. J., Ciencia y técnica de la soldadura. Bilbao: Urmo, 1982. 595 p.

GIACHINO., JOSEPH W., Técnica y práctica de la soldadura. Barcelona : Editorial Reverté, 1981. 463 p.

GIACHINO., JOSEPH W., Técnica y práctica de la soldadura. Barcelona : Editorial Reverté, 1981. 456 p.