



# Soldadura TIG

LA SOLDADURA TIG ES UNO DE LOS MÉTODOS MÁS EFICACES Y QUE MÁS **CALIDAD** APORTA EN LA UNIÓN DE LOS EMPLEADOS EN LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS. DE HECHO, SE APLICA EN UNIONES DE JUNTAS DE ALTA CALIDAD EN CENTRALES NUCLEARES. GRACIAS A LA **LIMPIEZA DE LA UNIÓN** SOLDADA POR TIG, ES **IDEAL PARA EL ALUMINIO Y EL ACERO INOXIDABLE**, PUDIÉNDOSE UTILIZAR EN UN GRAN NÚMERO DE METALES. ACTUALMENTE, CESVIMAP INVESTIGA SOBRE LAS POSIBLES APLICACIONES DE ESTE TIPO DE UNIÓN EN LAS MODERNAS CARROCERÍAS DEL AUTOMÓVIL, QUE INCORPORAN ACEROS DE ALTO LÍMITE ELÁSTICO



Por **Juan Salvador Montes** y **Juan García**

La ejecución de la soldadura TIG es más difícil que otros métodos de soldadura, por lo que precisa de un soldador experto.

El proceso TIG (*Tungsten Inert Gas*), también denominado GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding*), es un método de soldadura por fusión en el cual se utiliza un electrodo de tungsteno no consumible. Tanto el electrodo como el arco y el baño de fusión son protegidos por una campana de un gas inerte.

En la actualidad, la soldadura TIG apenas se utiliza en la fabricación de la carrocería del automóvil, pero, cada vez con mayor

profusión, están incorporándola los equipos de soldadura MIG/MAG que tradicionalmente usa el taller reparador de carrocería del automóvil, junto con la soldadura con electrodo revestido MMA (*Manual Metal Arc*). Por tanto, la soldadura TIG puede emplearse puntualmente en los procesos de reparación.

## Descripción del equipo

El equipo de soldadura TIG está compuesto por una unidad de alimentación, la manguera con la antorcha y un circuito de gas de protección.



### Unidad de alimentación

Cuando el equipo MIG/MAG incorpora soldadura TIG, se emplean los mismos puntos de conexión que para el electrodo revestido. En estos casos, la soldadura TIG generalmente es aplicable a la chapa de acero, ya que sólo da la posibilidad de soldar en corriente continua.

### Conexión de la antorcha TIG

Los equipos específicos TIG ofrecen la posibilidad de realizar conexión en corriente continua y en corriente alterna, necesaria esta última para la soldadura TIG de aluminio.

► Panel de mando de un equipo TIG-MMA



### Manguera y antorcha

A través de la manguera circula la corriente de soldadura, el gas de protección y el refrigerante en aquellos equipos que dispongan de refrigeración, así como el cableado para el control del pulsador.

La antorcha está compuesta por los siguientes elementos:





LA EJECUCIÓN DE LA TIG ES MÁS DIFÍCIL QUE LA DE OTROS MÉTODOS DE SOLDADURA, POR LO QUE PRECISA DE UN TÉCNICO EXPERTO



Tabla de identificación de electrodos TIG

Denominación	Tipo de óxido	Porcentaje de óxido	Porcentaje de impurezas	Color
WP (ISO), EWP(AWS)	Ninguno	Ninguno	0,5%	Verde
WCe20, EWCe-2	CeO <sub>2</sub>	1,8 - 2,2	0,5%	Gris
WLa10, EWLa-1	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,8 - 1,2	0,5%	Negro
WLa15, EWLa-1,5	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,3 - 1,7	0,5%	Dorado
WLa20, EWLa-2	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,8 - 2,2	0,5%	Azul
WTh10, EWTh-1	ThO <sub>2</sub>	0,8 - 1,2	0,5%	Amarillo
WTh20, EWTh-2	ThO <sub>2</sub>	1,7 - 2,2	0,5%	Rojo
WZr3, EWZr-1	ZrO <sub>2</sub>	0,15- 0,50	0,5%	Marrón
WZr8, EWZr-8	ZrO <sub>2</sub>	0,7 - 0,9	0,5%	Blanco



**Tipos de electrodos**

El electrodo no consumible que se emplea en la soldadura TIG es de Tungsteno (Wolframio). Dependiendo del material a soldar, el electrodo de Tungsteno puede incorporar diferentes aleaciones de Torio, Circonio, etc., en proporciones inferiores al 2%, que se identificarán por el color del extremo del electrodo. Para que el arco se establezca de forma adecuada, se debe

prestar especial atención al afilado del electrodo. Para la soldadura de acero, el electrodo debe presentar un afilado en forma cónica; para la soldadura de aluminio, la punta debe ser esférica o con forma de bola.

**Gas de protección**

El gas de protección que se emplea en la soldadura TIG debe ser inerte.

Gas Argón



Gas Helio



SOLDEO TIG DEL ALUMINIO							
Espesor piezas mm.	Tipo de Junta	Corriente alterna (simétrica)			Diámetro electrodo mm.	Presión del argón 1.4 kg/cm <sup>2</sup>	Diámetro varilla mm.
		Horizontal y Vertical	Carroza	Tanque			
1.6	A base	80-80	80-80	80-80	1.6	8	0.36 1.5
	Solape	70-80	80-80	80-80	1.6	8	0.36 1.6
	Empalme	80-80	80-80	80-80	1.6	8	0.36 1.6
	A interior	70-80	70-80	70-120	1.6	7	0.42 1
2	A base	80-100	80-100	80-100	2.4	7	0.42 1
	Solape	100-120	80-100	80-100	2.4	7	0.42 1
	Empalme	80-100	80-100	80-100	2.4	7	0.42 1
	A interior	100-120	100-120	100-140	2.4	8	0.5 1
3	A base	120-140	115-130	130-140	3.2	8	0.5 1
	Solape	140-160	125-140	130-150	3.2	8	0.5 1
	Empalme	120-140	115-130	140-150	3.2	10	0.6 1
	A interior	140-160	140-160	140-180	3.2	10	0.6 1
6	A base	180-220	180-220	180-210	3.2	10	0.6 1
	Solape	210-240	180-220	180-210	3.2	10	0.6 1
	Empalme	180-220	180-220	180-210	3.2	10	0.6 1
	A interior	210-240	210-240	210-240	3.2	10	0.6 1

  

SOLDEO TIG DE ACEROS AL CARBONO						
Espesor piezas mm.	Tipo de Junta	Corriente continua polaridad directa		Diámetro del electrodo mm.	Presión del argón 1.4 kg/cm <sup>2</sup>	Diámetro varilla mm.
		Amperios	litros/min			
1	A base	100	1.6	1.6	4-6	0.24-0.30
1.5	Solape	100-125	1.6	1.6	4-6	0.24-0.30
1.5	Empalme	125-140	2	2	4-6	0.24-0.30
2	A interior	140-170	2	2	4-6	0.24-0.30

  

SOLDEO TIG DEL MAGNESIO						
Espesor piezas mm.	Tipo de Junta	Corriente alterna Horizontal		Diámetro del electrodo mm.	Presión del argón 1.4 kg/cm <sup>2</sup>	Diámetro varilla mm.
		Amperios	litros/min			
1	A base	25	1	1	8	0.36
1.5	Angulo interior	45	1	1	6	0.36
1.5	A base y exterior	35	1	1	6	0.36
2	Angulo interior	60	1	1	6	0.36
2	A base, espina y sobre codos	50	1.6	1.6	6	0.36
2.5	Angulo interior	80	1.6	1.6	6	0.36
2.5	A base, espina y sobre codos	70	1.6	1.6	6	0.36
3	Angulo interior	100	1.6	1.6	8	0.5
3	A base, espina y sobre codos	85	1.6	1.6	8	0.5
5	Angulo interior	115	1.6	1.6	8	0.5
5	A base	115	1.6	1.6	8	0.5

Tablas de parámetros de soldadura

Generalmente se utiliza Argón, Helio o una mezcla de ambos.

### Regulación del equipo

Los equipos de soldadura TIG pueden disponer de diversas opciones de regulación. Los parámetros más habituales son:

- Tipo de corriente (continua o alterna): para soldadura de acero o aluminio.
- Tipo de polaridad (directa o inversa): con el cambio de polaridad se consigue que la aportación de calor se centre más en la pieza o en el electrodo.
- Tipo de arranque: por contacto o por aproximación.
- Balance: el balance sólo en corriente alterna; en negativo se consigue más penetración, y en positivo, mas limpieza.
- Rampas: se obtiene una aportación de energía más progresiva.

■ Post-gas: se regula el tiempo de aportación de gas después del final de la soldadura para refrigerar el cordón.

■ Caudal de gas: el caudal de gas dependerá del material base y del tipo de soldadura a realizar, con o sin aportación de material.

Existen tablas predeterminadas con los parámetros orientativos para realizar la regulación del equipo en función del material y el tipo de soldadura a realizar.

### Proceso de soldadura

La soldadura TIG se puede realizar de forma autógena o con aportación de material.

El material de aportación dependerá del material base y del tipo de soldadura a realizar.

ACTUALMENTE LA SOLDADURA TIG NO SE EMPLEA EN LA FABRICACIÓN DE LA CARROCERÍA DEL AUTOMÓVIL EN GRANDES SERIES

Soldadura TIG con aportación



Soldadura TIG sin aportación





► Unión de bordes en chapa de acero



► Punto calado TIG en chapa de acero

CESVIMAP HA  
REALIZADO PRUEBAS CON  
SOLDADURA TIG SOBRE  
ELEMENTOS FABRICADOS  
EN ACEROS DE MUY ALTO  
LÍMITE ELÁSTICO  
CONFORMADOS EN  
CALIENTE

### Experiencias en CESVIMAP con la soldadura TIG en la carrocería del automóvil

Actualmente la soldadura TIG no se emplea en la fabricación de la carrocería del automóvil en grandes series; no obstante, la podemos encontrar en la fabricación de vehículos exclusivos, generalmente vehículos deportivos con chasis de aluminio tubular o motocicletas. CESVIMAP ha realizado diferentes pruebas y tipos de uniones aplicando soldadura TIG, sobre todo en la reparación de los elementos fabricados en aceros de muy alto límite elástico o aceros al boro, dado que en esta clase de aceros la soldadura por puntos de resistencia está limitada.

En el taller de reparación, esta técnica se puede emplear para la soldadura de bordes en la unión de varias chapas de

aceros convencionales y aceros al boro. Este tipo de unión se realiza sin aportación de material.

Otra aplicación de la soldadura TIG es el punto calado en sustitución de la soldadura por puntos de resistencia en aquellas zonas sin acceso; de hecho, algunos equipos disponen de un programa predeterminado y un útil específico para este tipo de soldadura TIG por punto calado sin aportación de material. En el caso de la carrocería de aluminio, también sería de aplicación la soldadura de bordes.

### Medidas de seguridad

En la soldadura TIG se tendrán en cuenta las mismas medidas de seguridad que en la soldadura MIG/MAG, considerando que, al no producirse salpicaduras, el riesgo de daños al resto del vehículo es menor, así como inferior el de posibles quemaduras. Los equipos de protección personal requeridos son los mismos que los utilizados en el caso de la soldadura MIG/MAG ■

► Soldadura de bordes en chapa de aluminio



PARA SABER MÁS

Área de Automóviles  
carroceria@cesvimap.com

Reparación de carrocerías de automóviles.  
CESVIMAP, 2009

Cesviteca, biblioteca multimedia de CESVIMAP  
www.cesvimap.com

www.revistacesvimap.com