

# Ajustes y preparación en soldadura MIG/MAG

## Soldadura con electrodo metálico bajo gas de protección

El equipo de soldadura por arco eléctrico bajo gas protector es uno de los equipos fundamentales en los talleres de reparación de carrocerías de vehículos, su versatilidad para soldar diferentes materiales y realizar distintos tipos de uniones son dos de las funcionalidades más destacables.

M<sup>a</sup> Concepción Pérez García

La soldadura MIG/MAG es una de las más empleadas en la reparación de carrocerías, las características técnicas de las soldaduras obtenidas, su elevada productividad y la polivalencia de los equipos de soldeo actuales, que permiten soldar diferentes materiales como aceros de distintos tipos, aluminios, cobre, CuSi3, con diferentes espesores y en todas las posiciones, contribuyen a este hecho.

Los equipos actuales han avanzado tecnológicamente para facilitar su manejo al usuario mediante el control de diferentes parámetros de soldadura combinados en programas adaptados a las diferentes situaciones que se le pueden presentar al soldador. A estos equipos se les denomina “máquinas sinérgicas” porque gestionan a través de los programas de soldadura que incorporan, los parámetros de soldeo ajustándolos a cada tipo de material y diámetro de hilo.

Otra de las características a destacar en los equipos es la aplicación de la “tecnología inverter” para reducir el consumo energético y aumentar el rendimiento de la máquina. Esta tecnología permite un consumo ajustado a la potencia requerida en cada momento. Sus sistemas electrónicos de transformación permiten disponer de fuentes de energía potentes,

con dimensiones y pesos reducidos, dotando a los equipos de una mayor manejabilidad para el usuario.

Estas tecnologías aplicadas a los equipos permiten de forma más fácil la aplicación de la soldadura mediante el modo de transferencia por “arco pulsado”. Este modo aporta la cantidad justa de intensidad, en el momento preciso, de forma que materiales de bajo punto de fusión como el aluminio o el CuSi3 puedan soldarse de forma fácil, aún tratándose de los pequeños espesores de las carrocerías de los vehículos.

### Fundamento de la soldadura

El fundamento de la soldadura por arco eléctrico bajo gas protector se basa en la generación de una diferencia de potencial entre el electrodo y la pieza a soldar, gracias al cual se ioniza el aire entre ellos volviéndose conductor. Al cerrarse el circuito, se crea el arco eléctrico. El calor del arco funde parcialmente el material base y funde también el material de aporte, depositándose y formando el cordón de soldadura. Se utiliza como material de aportación un electrodo consumible de alambre macizo, llamado hilo, de la misma naturaleza que los metales a unir, el cual se deposita de forma continua y automática según se consume. Para evitar la oxidación de los metales al



## Carrocería y pintura

largas de arco se obtienen cordones más anchos y menos profundos; y con longitudes cortas se producen cordones más estrechos y de mayor penetración.

### Velocidad de alimentación del hilo

La velocidad de alimentación de hilo (alambre) también es un parámetro regulable en la máquina, y está relacionada con los valores de tensión e intensidad. El ajuste de la velocidad del hilo conllevará un mayor o menor flujo de fundente en la zona a soldar. Si se disminuye la velocidad de hilo y se mantienen el resto de parámetros constantes, lo que ocurre es que aumenta la penetración. Con una velocidad de soldeo alta, se produce una soldadura irregular.

### Intensidad

La intensidad de la soldadura depende del binomio "tensión - velocidad de alimentación de hilo". A mayor velocidad de hilo, mayor intensidad, manteniéndose constantes el resto de parámetros. La tasa de deposición también está relacionada con la intensidad, cuanto mayor sea la intensidad, más rápidamente se producirá la fusión, y por tanto, la deposición de material. Para valores de tensión y velocidad de hilo constantes, si se aleja la boquilla del baño de fusión la intensidad disminuye y si se acerca aumenta.

contacto con el oxígeno del aire ambiente, se protege la zona de fusión con una corriente de gas, que además facilita y estabiliza el arco. Cuando el gas empleado es de carácter inerte se le denomina soldadura MIG (Metal Inert Gas) y cuando es de carácter activo se le denomina soldadura MAG (Metal Active Gas).

### Parámetros de soldadura

Existen una serie de parámetros fundamentales que influyen en los resultados de las soldaduras obtenidas. El control y ajuste de estos parámetros permitirá obtener soldaduras de calidad.

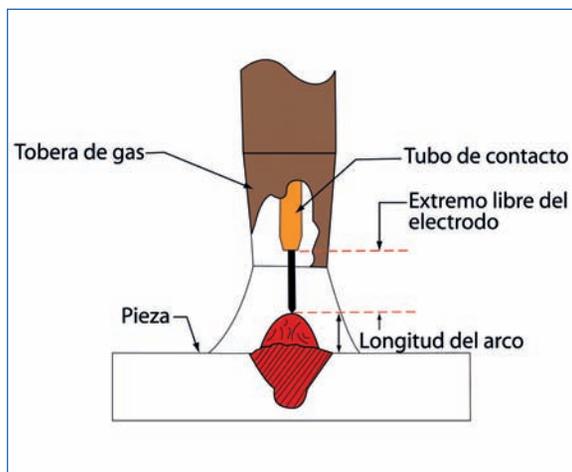
### Tensión

La tensión se mide en voltios y es un parámetro regulable en la fuente de energía del equipo. Cuando el hilo toca la pieza se establece el arco cuya longitud es función de la tensión elegida en la fuente. Una vez cebado el arco la fuente autorregula la intensidad necesaria para fundir el hilo, manteniéndose la longitud de arco correspondiente al voltaje elegido.

La longitud de arco es la distancia entre el extremo del hilo y la pieza. A mayor longitud del arco, mayor será la tensión y viceversa. Con longitudes



*La correcta regulación del equipo MIG/MAG es fundamental para obtener soldaduras de calidad.*



### Longitud de extensión/ extremo libre del hilo

Es el extremo libre del alambre, es decir la distancia desde el tubo de contacto hasta el extremo del alambre. Este parámetro es importante en el proceso de soldeo, en especial para la protección del baño de fusión. Cuando aumenta la longitud de extensión aparece una falta de protección del gas, la penetración es menor y aparecen más proyecciones, pudiendo interferir éstas en la salida del gas de protección. Como consecuencia pueden aparecer defectos en el cordón. Si esta longitud es demasiado corta, la penetración es mayor, hay menos proyecciones y puede ocurrir que impida la visibilidad del baño de fusión.

### Polaridad

Para acero en carrocerías se suele trabajar con corriente continua donde el sentido y el valor de la intensidad de corriente permanecen constantes. La corriente alterna genera arcos inestables y con tendencia a extinguirse, por lo que no se suele utilizar. La polaridad utilizada es la inversa, se conecta el electrodo al polo (+) y la pieza al polo (-), obteniéndose arcos más estables, con buena penetración y pocas proyecciones. Sin embargo, con la polaridad directa, electrodo (-) y pieza (+) se obtienen transferencias globulares y un mayor número de salpicaduras.

En la soldadura de aluminio los mejores resultados se obtienen con corriente continua y polaridad directa.

### Gas de protección

Para seleccionar el tipo de gas a utilizar se deben considerar varios aspectos como el material a soldar, el tipo de transferencia, la penetración o la forma del cordón. En las chapas de acero de carrocerías se utilizan tanto gases inertes (argón, helio) como activos

(oxígeno, dióxido de carbono); pero los mejores resultados se obtienen con combinaciones de ambos tipos en diferentes porcentajes, por ejemplo Ar+O<sub>2</sub> (5%), Ar+CO<sub>2</sub> (15-25%). En el caso del aluminio se utilizan siempre gases inertes, siendo el Ar o He los más habituales.

Otro parámetro que influye en los resultados es el caudal de gas, el cual debe ser el apropiado. Un caudal bajo generará una protección insuficiente, y un caudal muy alto puede generar turbulencias y formación de remolinos. Se recomienda que éste sea 10 veces mayor al diámetro del hilo. Por ejemplo, para un diámetro de 0'8mm, debería regularse 8 litros/minuto.

### Parámetros de ejecución

Existen otros aspectos relacionados con la ejecución de la soldadura por parte del técnico, que también influyen en los resultados obtenidos.

### Velocidad de desplazamiento/soldeo

Es la velocidad de avance de la pistola, es decir la velocidad con la que el técnico desplaza la pistola de soldeo a lo largo de la unión. Si el resto de parámetros permanecen constantes, cuanto menor sea la velocidad de desplazamiento, mayor será la penetración en la soldadura. Si se realiza una soldadura con una baja velocidad de desplazamiento y una alta intensidad (A), la pistola puede sobrecalentarse. Una alta velocidad de desplazamiento provoca soldaduras irregulares.



*El extremo libre del electrodo, la dirección de soldeo, el ángulo de inclinación de la pistola o la velocidad de desplazamiento son parámetros que influyen en el resultado de la soldadura.*

### Ángulo de inclinación de la pistola

Para obtener una buena protección del gas, el ángulo de trabajo no debe ser mayor de 10 a 20° respecto a la vertical. Un ángulo de trabajo muy pequeño favorece la formación de mordeduras, mientras que un ángulo de trabajo grande puede ser causa de falta de fusión.

### Dirección de soldeo

La dirección de soldeo es otro factor a tener en cuenta, se denomina “soldeo hacia delante” cuando la pistola se dirige en el mismo sentido que el avance de soldeo, en este caso disminuye la penetración y el cordón se hace más ancho y plano, por lo que se recomienda para espesores pequeños. Y en el “soldeo hacia atrás” la pistola se dirige en sentido contrario al de avance de la soldadura, obteniéndose peor aspecto del cordón, una mayor penetración y una deposición en exceso del material.

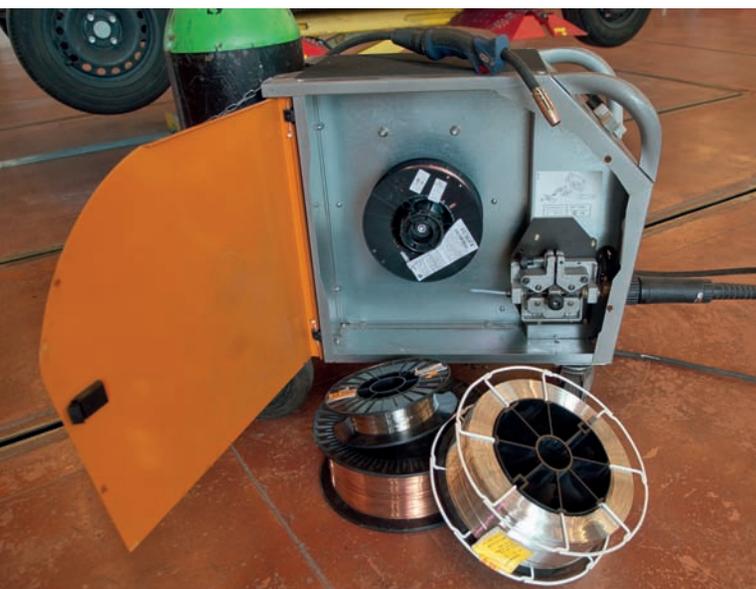
### Movimiento de la pistola.

En función del material y espesor a soldar puede ser conveniente aplicar cierto movimiento a la punta de la boquilla. Un movimiento “lineal” es recomendable en los espesores finos de las carrocerías para evitar un calentamiento excesivo. Otros tipos de movimiento como el “pendular” en varias pasadas, produce cordones anchos con gran penetración. El movimiento “circular” produce cordones anchos de baja penetración.

### Preparación del equipo

La máquina de soldadura dispone de varios reglajes que el técnico debe ajustar en función del material y del espesor a soldar:

- Botella de gas adecuada al material a soldar y regulación del caudal de gas (litros/minuto) según el diámetro del hilo escogido.
- El carrete de hilo a montar será del material y del diámetro adecuado a las chapas a soldar.
- La acanaladura de los rodillos de arrastre del hilo deben ser apropiados al tipo de material (acero, aluminio) y espesor (diámetro), seleccionándose los adecuados.
- La presión de apriete de los rodillos también debe ser regulada según el hilo para que lo arrastre en condiciones de funcionamiento normales, pero que en caso de retención de la salida del hilo, permita que este deslice sobre los rodillos si llegar a arrastrarlo y evitar un taponamiento por exceso de entrega de hilo.
- La tobera de salida del gas protector debe estar siempre limpia de restos de material de soldadura.
- La punta/tubo de contacto eléctrico debe ser del mismo diámetro del hilo.
- El tubo-guía de suministro del hilo será de un material adecuado al material del hilo, para acero será de acero y para aluminio de teflón o nylon.



*El material del hilo depende de material a soldar y el diámetro del hilo del espesor de las piezas.*



*El caudal de gas de protección es un parámetro de regulación.*

### Conclusión

Un aspecto fundamental para facilitar las labores de soldeo al técnico y obtener soldaduras de calidad, es el correcto ajuste y control de los parámetros de soldadura. Por ello, es vital que el técnico conozca su influencia y como se procede para su regulación en el equipo. ©