



UNIR S.A. 
SOLDADURA Y CORTE

MANUAL TAURO INV 400 ACDC



"Visite nuestra pagina web"... www.tauro.com.ar
e-mail: ventas@tauro.com.ar
tecnica@tauro.com.ar

ÍNDICE.

SECCIÓN 1 - SEGURIDAD.	3
1.A) ADVERTENCIAS.	3
1.B) INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.	4
SECCIÓN 2 - ESPECIFICACIONES.	5
2.A) CARACTERÍSTICAS GENERALES.	5
2.B) COMPONENTES PRINCIPALES.	5
2.C) COMANDOS.	6
2.D) CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS.	8
SECCIÓN 3 - INSTALACIÓN.	9
3.A) RECEPCIÓN DEL MATERIAL.	9
3.B) RECLAMOS.	9
3.C) CONEXIÓN.	9
SECCIÓN 4 - NOCIONES DE BASE SOBRE SOLDADURA, PROCEDIMIENTO Y REGULACIÓN.	10
4.A) PROCEDIMIENTOS Y DATOS TÉCNICOS DE LA SOLDADURA POR ELECTRODO.	10
4.B) PROCEDIMIENTOS Y DATOS TÉCNICOS DEL PROCESO DE SOLDADURA TIG.	12
SECCIÓN 5 - OPERACIÓN.	15
5.A) OPERACIÓN SOLDADURA DC TIG.	15
5.B) OPERACIÓN SOLDADURA TIG POR ARCO PULSADO.	15
5.D) COMANDO 2T - 4T.	17
5.E) OPERACIÓN SOLDADURA POR ELECTRODO.	17
5.F) REGULACIÓN DE FUERZA DE ARCO (ARC FORCE).	18
SECCIÓN 6 - IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y POSIBLES SOLUCIONES.	19
SECCIÓN 7 - MANTENIMIENTO.	20
SECCIÓN 8 - DESPIECE DE TORCHAS.	21
8. A) DESPIECE TORCHA WP 26.	21
8. B) DESPIECE TORCHA WP 18.	22
8. C) FICHA MICRO TORCHA 7 PINES.	22
SECCIÓN 9 - GARANTÍA.	24
9.A) CONDICIONES.	24
9.B) CERTIFICADO DE GARANTÍA.	24

SECCIÓN 1 - SEGURIDAD.**1.A) ADVERTENCIAS.****LA DESCARGA ELÉCTRICA PUEDE MATAR.**

- Desconectar el equipo de la red de alimentación antes de su instalación y de toda operación de verificación y de reparación.
- No operar el equipo si no ha sido correctamente conectado a tierra.
- No trabajar con los revestimientos de los cables deteriorados.
- No tocar las partes eléctricas descubiertas.
- Asegurarse que todos los paneles de cobertura del equipo estén bien fijados en su lugar cuando se encuentre conectado a la red.
- Mantenerse aislado del banco de trabajo y del piso: usar zapatos y guantes aislantes.
- Mantener guantes, zapatos, vestimenta, área de trabajo y el equipo, limpios y secos.

LOS RECIPIENTES BAJO PRESIÓN PUEDEN ESTALLAR SI SON SOLDADOS.

- No suelde tambores, tanques, o cualquier elemento cerrado a no ser que una persona capacitada los haya examinado y los declare seguros.

LAS RADIACIONES GENERADAS POR EL ARCO DE SOLDADURA PUEDEN DAÑAR LOS OJOS Y PROVOCAR QUEMADURAS EN LA PIEL.

- Proteger los ojos y el cuerpo adecuadamente.

EL RUIDO PUEDE DAÑAR EL OÍDO.

- Protegerse en forma adecuada para evitar daños.

LOS HUMOS Y GASES PUEDEN DAÑAR LA SALUD.

- Mantener la cabeza fuera del alcance de los humos.
- Prever una ventilación adecuada en el área de trabajo.
- Si la ventilación no es suficiente, usar un aspirador que aspire desde abajo. En algunos casos puede contemplarse la posibilidad de utilizar torcha con aspirador de humos.

EL CALOR, LOS CHORROS DE METAL FUNDIDO Y LAS CHISPAS PUEDEN PROVOCAR INCENDIOS.

- No soldar cerca de materiales inflamables.
- Evitar de llevar consigo cualquier tipo de combustible como encendedores o fósforos.
- El arco de soldadura puede provocar quemaduras. Tener la punta del electrodo lejos del propio cuerpo y de todo elemento circundante.

1.B) INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.

1.B.1) PREVENCIÓN DE QUEMADURAS.

Para proteger los ojos y la piel contra las quemaduras y los rayos ultravioletas:

- Llevar anteojos oscuros.
- Llevar puesta vestimenta, guantes y zapatos adecuados.
- Usar máscaras de soldadura con los lados cerrados y que tengan lentes y vidrios de protección según las normas (Grado de protección DIN 10, como mínimo).
- Avisar a las personas cercanas al equipo de no mirar directamente el arco.

1.B.2) PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

La soldadura produce salpicaduras de metal fundido.

Tomar las siguientes precauciones para evitar incendios:

- Siempre proveerse de un extintor en la zona de soldadura.
- Alejar el material inflamable de la zona inmediatamente cercana al área de soldadura.
- Enfriar el material soldado o dejarlo enfriar antes de tocarlo o ponerlo en contacto con un material combustible.
- Nunca usar el equipo para soldar recipientes de material potencialmente inflamable. Estos recipientes deben ser limpiados completamente antes de proceder a la soldadura.
- Ventilar el área potencialmente inflamable antes de usar el equipo.
- No usar el equipo en atmósferas que contengan concentraciones elevadas de polvos, gases inflamables o vapores combustibles.
- Nunca soldar piezas o partes que hayan sido lavadas con compuestos clorados.

1.B.3) PREVENCIÓN DE DESCARGAS ELÉCTRICAS.

Tomar las siguientes precauciones cuando se opera con el equipo:

- Mantener limpios la propia persona y la propia vestimenta.
- No estar en contacto con partes húmedas y mojadas.
- Mantener un aislamiento adecuado contra las descargas eléctricas. Si el operador tiene que trabajar en un ambiente húmedo, deberá tener extrema cautela y llevar puestos zapatos y guantes aislantes.
- Controlar frecuentemente el cable de alimentación del equipo: debe tener el aislante libre de daños.

¡LOS CABLES DESCUBIERTOS SON PELIGROSOS!

- No usar el equipo con un cable de alimentación dañado; es necesario sustituirlo inmediatamente.
 - Si hay necesidad de abrir el equipo, antes hay que desconectar la alimentación de la red. Al no respetar este procedimiento el operador puede quedar expuesto a peligrosos riesgos de shock eléctrico.
 - Nunca se opere con el equipo si las coberturas de protección no están en su lugar.
 - Asegurarse que la conexión a tierra del cable de alimentación se encuentre en perfectas condiciones
- (SECCIÓN 3 - INSTALACIÓN).**

1.B.4) PREVENCIÓN DE ESTALLIDOS.

Cuando se trabaja con el equipo:

- No soldar recipientes bajo presión.
- No soldar en ambientes conteniendo polvos o vapores explosivos.

SECCIÓN 2 - ESPECIFICACIONES.

2.A) CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los equipos INV 400 AC/DC son una nueva variedad de maquinas de soldar que utilizan tecnología de inversores a IGBTs, suministrando un rendimiento altamente superior a las soldadoras tradicionales.

Dichos equipos poseen cuádruple funcionalidad, pudiendo ser usados como, soldadoras a electrodos, DC TIG, AC TIG y AC/DC TIG por arco pulsado. Las corrientes de soldadura (tanto la corriente de base como la de soldadura) y la frecuencia del arco pulsado son ajustables de manera independiente. Cuando se lo utiliza en AC, puede ser variada de forma independiente, la frecuencia de AC y la relación entre el tiempo de corriente negativa y corriente positiva, para lograr de esta manera una máxima eficiencia según el trabajo a realizar (limpieza o penetración).

El inverter posee una característica sobresaliente, la funcionalidad del arco pulsado, permite una gran flexibilidad para la soldadura de espesores ultra finos.

Todo material ferroso, cobre, aluminio, titanio, y acero sin impureza puede ser soldado en todas las posiciones.

El equipo es pequeño en volumen, liviano y fácil de trasladar; haciéndolo especialmente adecuado para procesos de soldaduras bajo presión, empresas constructoras, astilleros y trabajos en petroquímicas.

2.B) COMPONENTES PRINCIPALES.

2.B.1) INVERTER ACDC 400.

- Plaqueta inversora.
- Plaqueta de control.
- Panel de control.
- Circuito rectificador.
- Circuito de salida AC/DC.
- Circuito de alta frecuencia.

2.B.2) TORCHA WP18 (5 m); lista para soldar.

2.B.3) PINZA MASA con cable (3 m).

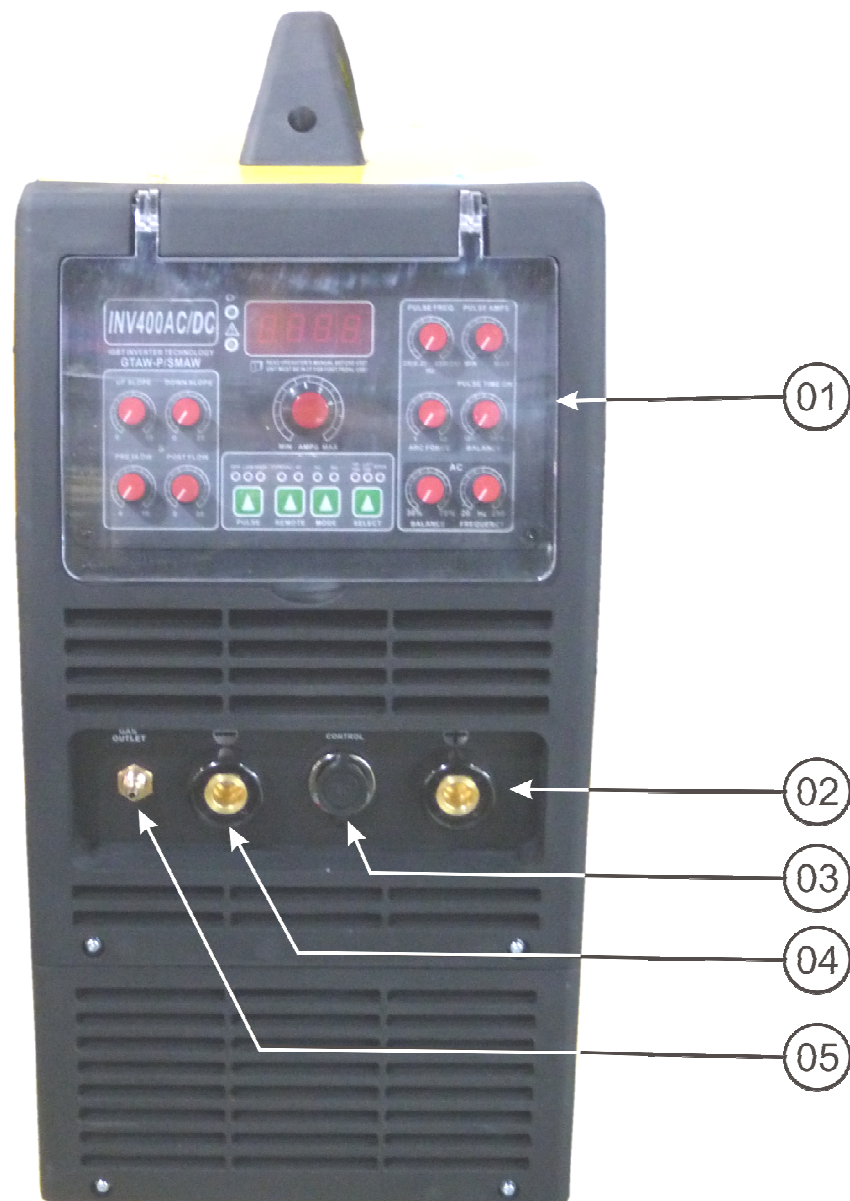
2.B.4) PINZA PORTA ELECTRODO.

2.B.5) VÁLVULA REGULADORA (OPCIONAL) con caudalímetro, para el conexionado al tubo de gas de protección Argón.

2.B.6) KIT DE ACCESORIOS STANDARD (OPCIONAL).

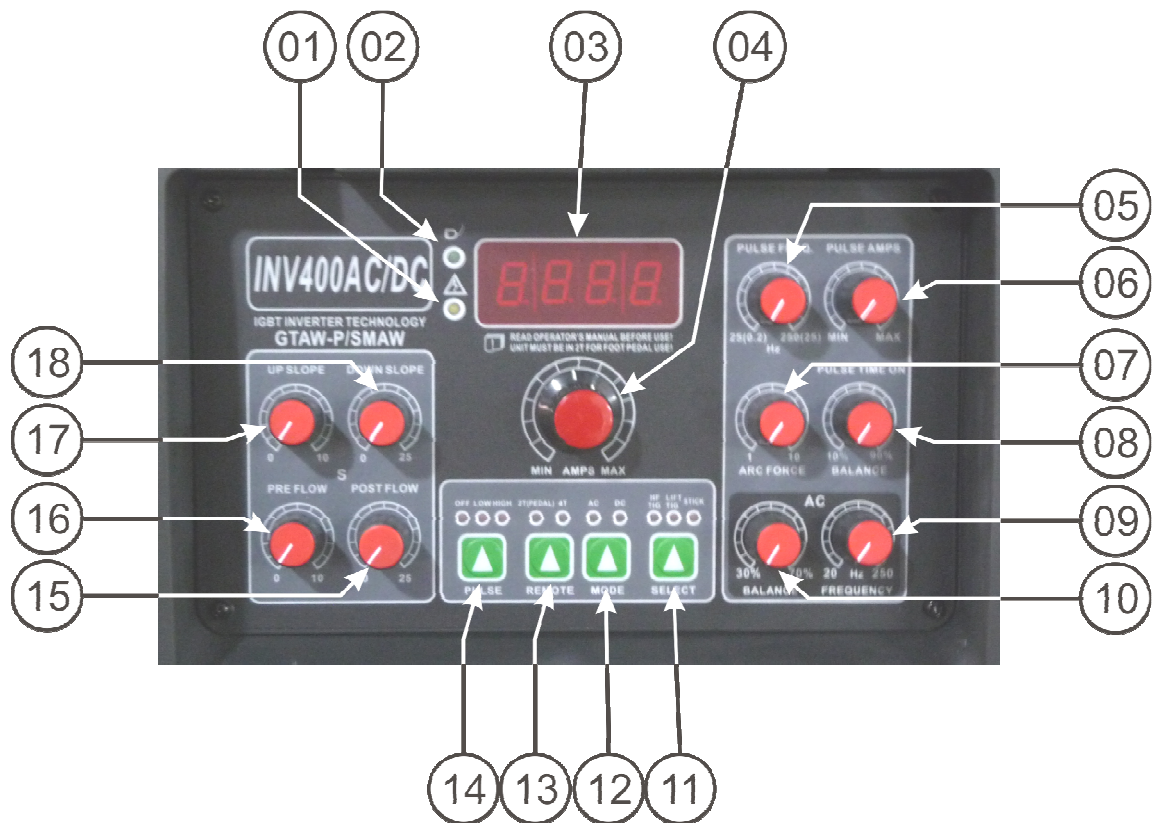
2.C) COMANDOS.

2.C.1) GENERALES.



- 1- Panel de control.
- 2- Acople rápido de potencia, positivo.
- 3- Conector micro de torcha.
- 4- Acople rápido de potencia, negativo.
- 5- Niple, salida de gas.

2.C.2) PANEL DE CONTROL.



- 1 - Led indicador de advertencia.
- 2 - Led indicador de encendido.
- 3 - Indicador de corriente de soldadura.
- 4 - Potenciómetro, regulación de corriente de soldadura.
- 5 - Potenciómetro, regulación de frecuencia de arco pulsado.
- 6 - Potenciómetro, regulación de corriente de pulso.
- 7 - Potenciómetro, regulación de fuerza de arco (solo en MMA).
- 8 - Potenciómetro, regulación ancho de pulso On.
- 9 - Potenciómetro regulación frecuencia de salida Ac.
- 10 - Potenciómetro balance Ac tig.
- 11 - Pulsador selector TIG HF/ TIG LIFT / Electrodo (MMA).
- 12 - Pulsador selector modo AC / DC.
- 13 - Pulsador selector modo torcha 2t / 4t.
- 14 - Pulsador selector frecuencia arco pulsado.
- 15 - Potenciómetro, regulación de tiempo de pos gas.
- 16 - Potenciómetro, regulación de tiempo de pre gas.
- 17 - Potenciómetro, tiempo de rampa de ascenso de corriente.
- 18 - Potenciómetro, tiempo de rampa de descenso de corriente.

2.D) CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS.

		INV 400 AC/DC
Alimentación		3 x 380 - 50/60 Hz
DC ELECTRODO	Voltaje sin carga	60 - 80 V
	Diámetro de electrodo	4 mm permanente
AC TIG	Voltaje sin carga	60 - 80 V
	Rango de corriente	20 A - 315 A
	SP %	0.3 – 0.7
	Frecuencia de la onda de AC	20 - 100 Hz
	Corriente F.S. 60 %	315 A
	Rampa de subida	0 - 10 Seg
	Rampa de bajada	0 - 10 Seg
	Pos gas	1 - 25 Seg
	Encendido de arco	Por alta frecuencia
DC TIG	Rango de corriente de soldadura	20 - 315 A
	Corriente F.S. 60 %	315 A
	Rango de corriente de base	20 - 315 A
	Rampa de subida	0 - 10 Seg
	Rampa de bajada	0 - 10 Seg
	Pos gas	1 - 25 Seg
TIG ARCO PULSADO	Encendido de arco	Por alta frecuencia
	Relación de ancho de pulso	0,1 - 0,9
	Frecuencia de pulso	0,5 - 25 Hz
Eficiencia		> 83 %
Peso		48 kg
Dimensiones (L x An x Al) (mm)		620 x 280 x 510

SECCIÓN 3 - INSTALACIÓN.

3.A) RECEPCIÓN DEL MATERIAL.

El conjunto del equipo se compone por:

- 1 Fuente inverter 400 AC/DC.
- 1 Manual de Instrucciones.
- 1 Torcha WP18 x 5 m.
- 1 Pinza masa con cable.
- 1 Pinza porta electrodo.
- 1 Kit de accesorios estándar.

- Accesorios opcionales:

- 1 Válvula reguladora de gas con caudalímetro (para Argón).

- Verificar que estén incluidos en el envío todos los materiales arriba citados.
- En caso de verificar algún faltante, dentro de las 48 hs de la recepción, avisar al distribuidor.
- Verificar que el equipo no haya sufrido daños durante el transporte. Si hay algún daño evidente, véase el punto **3.B) RECLAMOS** para instrucciones.
- Antes de operar, leer atentamente este manual de instrucciones.

3.B) RECLAMOS.

3.B.1) RECLAMOS POR DAÑOS DURANTE EL TRANSPORTE.

Si vuestro equipo sufre daños durante la expedición, enviar el reclamo a la empresa de transporte.

3.B.2) RECLAMOS POR MERCADERÍAS DEFECTUOSAS.

Todos los equipos expedidos por **TAURO** han sido sometidos a un riguroso control de calidad. Sin embargo, si vuestro equipo no funcionara correctamente, consulte la **Sección 6 - IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS** de este manual. Si el problema no es solucionado, debe contactar al distribuidor autorizado.

3.C) CONEXIÓN.

3.C.1) INSTALACIÓN.

El buen funcionamiento del equipo está asegurado por una adecuada instalación; por lo tanto es necesario:

- Alojar el equipo de manera tal que la circulación de aire que provee el ventilador interno no quede obstruida.
- Evitar que el ventilador introduzca en el equipo depósitos de polvo.
- Es conveniente evitar choques, rozamientos, fuentes de calor excesivo, o cualquier forma de situación anómala.

3.C.2) CONEXIÓN A LA RED.

- Antes de efectuar conexiones eléctricas entre la fuente de poder y el tablero de distribución, cerciorarse de que el interruptor general esté en "No".
- El equipo debe ser conectado a sistemas de distribución trifásicos, 3 x 380 V más conexión a tierra.
- Si se utilizan cables de alimentación de longitud mayor a los provistos con el equipo, aumentar adecuadamente la sección.
- El equipo se provee con toma de red con terminal de tierra. La toma debe ser conectada a la red dotándosela de fusibles o interruptor automático de capacidad adecuada.

3.C.3) CONEXIÓN A TIERRA.

- Para la protección de quienes lo usan, es imprescindible que el equipo esté correctamente conectado con la instalación de tierra.
- El terminal de tierra de la toma de red debe estar conectado a la instalación de tierra.

- El chasis (que es conductor) está conectado eléctricamente con el conductor de tierra; si el equipo no está correctamente conectado a tierra puede provocar shocks eléctricos peligrosos para quien lo está usando.
- El incumplimiento de las normas arriba expuestas hace insuficiente el sistema de seguridad previsto por el fabricante, pudiendo producir graves riesgos para el operador del equipo o sus componentes.
- **La operación del equipo sin una adecuada conexión a tierra implica una anulación automática de la garantía otorgada por el fabricante.**

3.C.4) INTERCONEXIONES.

Nota: las indicaciones numéricas están referidas al punto 2.C.1) GENERALES.

3.C.4.1) SOLDADURA POR ELECTRODO.

Circuito de soldadura:

- Conectar la pinza porta electrodo en el acople rápido ubicado en el frente de la máquina de la polaridad correspondiente al tipo de electrodo a usar.
- Repetir la operación con la pinza masa.
- Conectar la pinza masa a la pieza a soldar.

3.C.4.2) SOLDADURA TIG.

A. Gas:

- Conectar el conjunto de válvula reguladora y caudalímetro al cilindro de gas.
- Conectar la manguera de gas desde el niple para entrada de gas de la máquina al niple del caudalímetro.

B. Circuito de soldadura (conexión DC positiva):

- Conectar el acople rápido macho de la pinza masa al acople de polaridad positiva del equipo **(02)**.
- Conectar la pinza masa a la pieza a soldar.
- Conectar el cable de potencia de la torcha WP 18 en el acople rápido de polaridad negativa **(04)**.
- Conectar la manguera de gas de la torcha al niple de salida de gas de la máquina **(05)**. Para distinguir la manguera de gas, sobre las mangueras de refrigeración por agua, se debe hacer pasar aire por la manguera y este debe salir por el extremo de la torcha.
- Conectar las mangueras de refrigeración por agua de la torcha a un circulador de agua, la entrada y el retorno es indistinto.
- Enchufar la ficha hembra del gatillo de la torcha al conector macho dispuesto en la máquina **(03)**.

SECCIÓN 4 - NOCIONES DE BASE SOBRE SOLDADURA, PROCEDIMIENTO Y REGULACIÓN.

4.A) PROCEDIMIENTOS Y DATOS TÉCNICOS DE LA SOLDADURA POR ELECTRODO.

- La soldadura por arco eléctrico con electrodos revestidos es un procedimiento por medio del cual se realiza la unión entre dos partes metálicas aprovechando el calor generado por un arco eléctrico que se dispara entre un electrodo fusible y el material que se tiene que soldar.
- Los generadores de corriente para el arco eléctrico (soldadoras) pueden ser de corriente continua o de corriente alterna; los primeros pueden soldar cualquier tipo de electrodo, mientras que los segundos pueden soldar solamente electrodos previstos para corriente alterna.
- La característica constructiva de estos generadores garantiza un buen grado de estabilidad del arco en cuanto a las variaciones de su longitud debidas al alejamiento o acercamiento del electrodo provocadas por la mano del soldador.
- El electrodo esta constituido por dos partes fundamentales:
 - a) **El alma**, que es de la misma naturaleza del material de base (aluminio, hierro, cobre, acero inoxidable) y cumple con la función de aportar material en la unión.
 - b) **El revestimiento**, constituido por varias sustancias minerales y orgánicas mezcladas entre sí, cuyas funciones son:
- Protección gaseosa. Una parte del revestimiento, volatilizada a la temperatura del arco, aleja el aire de la zona de soldadura creando una columna de gas ionizado que protege el metal fundido.

- Aporte de elementos aglutinantes y escorificantes. Una parte del revestimiento se funde y aporta en el baño de fusión algunos elementos que se combinan con el material de base y forman la escoria.
- Se puede afirmar que la modalidad de fusión y las características del depósito de cada electrodo derivan del tipo de revestimiento además del tipo de material del alma.
- Los principales tipos de revestimientos son:
 1. **Revestimientos ácidos.** Estos revestimientos dan lugar a una buena soldabilidad y pueden emplearse en corriente alterna o en corriente continua con pinza porta electrodo al polo negativo (polaridad directa). El baño de fusión es muy fluido, por esa razón los electrodos con este revestimiento son aptos esencialmente para la soldadura en plano.
 2. **Revestimientos al rutilo.** Estos revestimientos confieren al cordón una muy buena apariencia estética por lo cual su empleo está ampliamente difundido. Se pueden soldar tanto en corriente alterna como en corriente continua con ambas polaridades.
 3. **Revestimientos básicos.** Se utilizan esencialmente para soldaduras de buena calidad mecánica, aunque el arco tiende a salpicar y la estética del cordón resulta inferior a la del revestimiento al rutilo. Se utilizan generalmente en corriente continua con electrodo al polo positivo (polaridad inversa), si bien existen unos electrodos básicos para corriente alterna. Los revestimientos básicos son ávidos de humedad, por tanto deben guardarse en ambiente seco, dentro de cajas bien cerradas. Recordamos, además, que a los aceros con contenido de carbono superior a 0,6 % es necesario soldarlos con electrodos especiales.
 4. **Revestimientos celulósicos.** Son electrodos que se sueldan en corriente continua, conectados al polo positivo; se emplean esencialmente para soldadura de tubos, dada la viscosidad del baño y la fuerte penetración. Requieren generadores con propiedades adecuadas.

4.A.2) FASES DE LA SOLDADURA POR ELECTRODO (MMA).

- Fase de preparación:

a) Preparación de los bordes para soldar.

La preparación de los bordes varía según el espesor del material a soldar, de la posición de la soldadura, del tipo de unión y de las exigencias de realización. De todas maneras siempre es aconsejable trabajar sobre partes limpias, no oxidadas, o que no presenten herrumbre u otras sustancias que podrían dañar la soldadura.

Los bordes pueden ser preparados con unos biseles a “V” para una soldadura de un solo lado; o a “X” cuando se necesita una soldadura de ambos.

b) Elección del electrodo.

La elección del diámetro del electrodo depende del espesor del material, del tipo de unión y de la posición de la soldadura. Cuando se ejecutan soldaduras “en posición” el baño tiende a bajar por fuerza de gravedad, por lo tanto se aconseja utilizar electrodos de pequeño diámetro en pasadas sucesivas. Para electrodos de diámetro grueso se necesitan elevadas corrientes de soldadura que aporten una adecuada energía térmica.

c) Planteamiento de la corriente de soldadura.

La estabilidad y continuidad de la soldadura permiten trabajar con corrientes de valores bajos y en condiciones de particular dificultad. La tabla siguiente da indicativamente la corriente mínima y máxima utilizable para soldadura sobre acero al carbono. De todos modos, normalmente los datos para la soldadura de los varios tipos de electrodos, son referidos por el mismo constructor.

Diámetro electrodo (mm)	Corriente de soldadura mín. (A)	Corriente de soldadura máx. (A)
1,6	25	50
2	40	70
2,5	60	110
3,25	100	140
4	140	180

- Encendido del arco:

El arco eléctrico se enciende frotando la punta del electrodo sobre la pieza a soldar, retirando rápidamente la varilla hasta que se mantenga el arco. Un movimiento demasiado lento puede provocar el pegado del electrodo a la pieza, en tal caso con un tirón lateral se libera la varilla; en cambio un movimiento demasiado veloz puede provocar el apagado del arco. Algunos equipos inversores (como el TAURO INV 330/430 C) poseen una regulación en la corriente de inicio que facilita el encendido del electrodo.

- Ejecución de la soldadura:

El ángulo de inclinación de la varilla varía en función de las pasadas efectuadas; el movimiento del electrodo se ejecuta por medio de oscilaciones y paradas a los lados del cordón de manera que se evite la acumulación de material de adjunción en el centro de la soldadura.

- Remoción de la escoria:

Para los electrodos revestidos, se hace necesaria la remoción de la escoria después de cada pasada. La remoción se realiza por medio de un pequeño martillo, o para escorias friables con un cepillo metálico. Para una correcta ejecución de los diversos tipos de unión en las varias posiciones, es necesario ejercitarse bajo la guía de un experto.

4.B) PROCEDIMIENTOS Y DATOS TÉCNICOS DEL PROCESO DE SOLDADURA TIG.

4. B.1) PROCESO DE SOLDADURA TIG.

- Este método de soldadura se realiza con un electrodo de tungsteno no consumible. Como material de aportación, es necesario introducir en el arco la varilla. La protección durante la soldadura es conseguida por un gas inerte (Ar ó He), que también tiene la función de transmitir la corriente eléctrica al quedar ionizado durante el proceso. Dichos gases **no se combinan con el metal fundido**. Naturalmente, con estos gases protectores no se produce porosidad, pero son bastante costosos. Hay sistemas de soldadura automáticos y semiautomáticos para procesos TIG.
- Además este gas protege al electrodo de tungsteno, que está incandescente, y puede dañarse por contacto con el O₂ de la atmósfera. Esto se debe a la alta temperatura a la que se encuentra el electrodo durante el proceso.
- El proceso TIG tiene alto costo inicial y baja productividad, pero se compensa por permitir soldar una gran variedad de metales, diferentes espesores (>0,1 mm.) y en posiciones no posibles con otros métodos. También permite obtener soldaduras de alta calidad y resistencia y una excelente apariencia. Puede ser totalmente manual (avance de la torcha y del alambre de aporte manualmente por el soldador), semiautomático (movimiento manual de la torcha y avance mecánico del alambre de aporte) o completamente automático (avance de la torcha y del alambre de aporte automáticos).
- Además, inversamente a lo que ocurre con los procesos de electrodo revestido, MIG-MAG o arco sumergido, la energía para fundir la pieza y el material de aporte son introducidos separadamente. De esta manera se pueden soldar piezas sin material de aporte.

4. B.2) FASES DE LA SOLDADURA TIG.**- Fase de preparación:****a) Preparación de los materiales para soldar.**

La soldadura TIG es muy sensible a la contaminación en la superficie del material a rellenar; por lo tanto antes de llevar a cabo el proceso de soldadura, grasa, pintura, lubricantes de maquinas y oxido deben ser removidos.

b) Elección del tungsteno.

El tipo de tungsteno y el diámetro del mismo, dependen del tipo de material a soldar como así también del espesor a ser soldado. A continuación se detalla una tabla con los principales electrodos para TIG y la relación del diámetro del mismo con la corriente de soldadura.

Día. del electrodo de tungsteno (mm)	Conexión DC positiva			Conexión DC negativa
	Tungsteno puro	Tungsteno toriado	Tungsteno ceriado	Tungsteno puro
1,0	20 – 60A	15 – 80A	20 – 80A	
1,6	40 – 100A	70 – 150A	50 – 160A	10 – 30A
2,0	60 – 150A	100 – 200A	100 – 200A	10 – 30A

c) Distintos tipos de soldadura TIG.**- Corriente continua polaridad directa (CCPD).**

En este caso se conecta el negativo al electrodo y el positivo a la pieza a trabajar. Esto permite una mayor concentración de calor. Como consecuencia de esto el charco de soldadura es angosto y de penetración profunda además se consigue mayor rapidez y las distorsiones son menores.

- Corriente continua polaridad inversa (CCPI).

En esta conexión, el electrodo tiene polaridad positiva y el material de trabajo polaridad negativa. Las soldaduras son anchas y de penetración poco profunda. El calor se concentra en la punta del electrodo, por lo que se debe emplear un electrodo de mayor diámetro. La corriente que puede recibir el electrodo en este caso es aproximadamente 10 veces menor en que CCPD. Su aplicación se limita a algunos casos de pequeño espesor y con materiales que forman óxidos que deben ser eliminados (Al, Mg).

- Corriente alterna, alta frecuencia (CAAF).

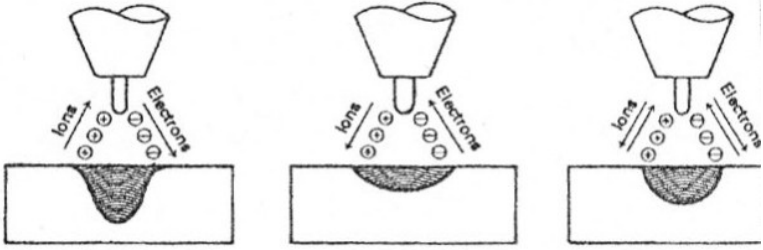
Generalmente se lo utiliza para soldar Al y Mg. Al utilizar corriente alterna la polaridad de la circulación de la corriente cambia tantas veces como lo expresa la frecuencia. Al cambiar la polaridad hay un instante en que la tensión es nula, por lo que se apaga el arco. En máquinas comunes de soldar, la tensión de vacío es de 70 a 80 V. El resultado es un arco errático muy inestable. Para estabilizarlo y permitir un rápido encendido es necesario superponer una corriente de alta frecuencia. Esto no es necesario en los equipos inversers, que solo necesitan el disparo de alta frecuencia en el comienzo de la soldadura.

El proceso tiene buena concentración de calor y actúa limpiando los óxidos que se forman en la superficie del metal líquido.

- Corriente pulsada.

También en la soldadura TIG podemos utilizar corriente pulsada, es decir que la corriente oscilará entre un valor alto y un valor inferior, con una rapidez determinada por la frecuencia del arco pulsado. Generalmente se utilizan frecuencias de 0.5 a 20 Hz. De esta manera el arco pulsado tendrá menor aporte de calor y también reducimos las dificultades de interrupciones del arco como ocurría con corriente alterna.

La siguiente tabla resume lo recién especificado.

Clase de corriente	DC	DC	AC
Polaridad del electrodo	Negativa	Positiva	
Flujo de iones y electrones Patrón de penetración			
Acción limpiadora de óxidos	No	Si	Si (una vez cada medio ciclo)
Balance térmico del arco TIG	70% en la pieza 30% en la final del electrodo	30% en la pieza 70% en la final del electrodo	50% en la pieza 50% en el final del electrodo
Penetración	Angosto y profundo	Plano y ancho	Profundidad mediana

d) Planteamiento de la corriente de soldadura.

La corriente de soldadura depende del material a soldar, del tipo de electrodo y de la posición de soldadura. A continuación se detalla una tabla de carácter indicativo que relaciona la corriente de soldadura con el espesor de acero al carbono a soldar.

Polaridad	Espesor del material a soldar (mm)	Soldadura sin aporte		Soldadura con aporte		Día. del aporte de soldadura
		Corriente de soldadura	Flujo de argón	Corriente de soldadura	Flujo de argón	
Conexión DC positiva	0,5	10 – 30 A	4 L/min.	15 – 35 A	4 L/min.	1,0 mm
	0,8	15 – 40 A	4 L/min.	35 – 40 A	4 L/min.	1,0 mm
	1,0	35 – 60 A	4 L/min.	40 – 70 A	4 L/min.	1,6 mm
	1,5	45 – 80 A	4-5 L/min.	50 – 85 A	4-5 L/min.	1,6 mm
	2,0	75 – 120 A	5-6 L/min.	80 – 120 A	5-6 L/min.	2,0 mm
	3,0	110 – 140 A	6-7 L/min.	120 – 150 A	6-7 L/min.	2,0 mm

e) Encendido del arco:

Básicamente el establecimiento del arco podemos obtenerlo de dos maneras:

- 1- Tocando el electrodo de tungsteno a la pieza y retirarlo inmediatamente a la longitud de arco que corresponda.
- 2- Mediante Alta Frecuencia (Alto Voltaje)

Las mejores formas de obtener una completa estabilidad y un fácil encendido del arco, es aplicar en el secundario del transformador un generador de alta frecuencia que provee tensiones superiores a los 15.000 voltios, con frecuencia superiores a los 12 MHz y amperajes relativamente bajos (2 - 5 A).

El voltaje hace ionizar el espacio (electrodo - pieza), posibilitando el establecimiento del arco.

Las corrientes de A.F. tienen la particularidad de circular sólo por la periferia de los conductores. Esto también es válido si se trata de sustancias como el cuerpo humano.

Ante un contacto fortuito por parte del operador, no se produce accidente alguno, ya que las corrientes de A.F. no penetran en el organismo (Efecto Skin).

Un detalle importante cuando se aplica A.F. es que el arco se produce sólo con acercar suficientemente (2 - 5 mm) el electrodo a la pieza. Así se evita la contaminación del tungsteno con la pieza de trabajo particularmente al soldar aluminio y magnesio.

En resumen empleando Alta Frecuencia se consigue:

- 1- Iniciar el arco sin tocar la pieza de trabajo
- 2- Asegurar el encendido al final de cada ciclo en corriente alterna (solo necesario en soldadoras convencionales)
- 3- Aumentar la ionización del medio

SECCIÓN 5 - OPERACIÓN.

Nota: las indicaciones numéricas están referidas al punto 2.C.2) PANEL DE CONTROL.

5.A) OPERACIÓN SOLDADURA DC TIG.

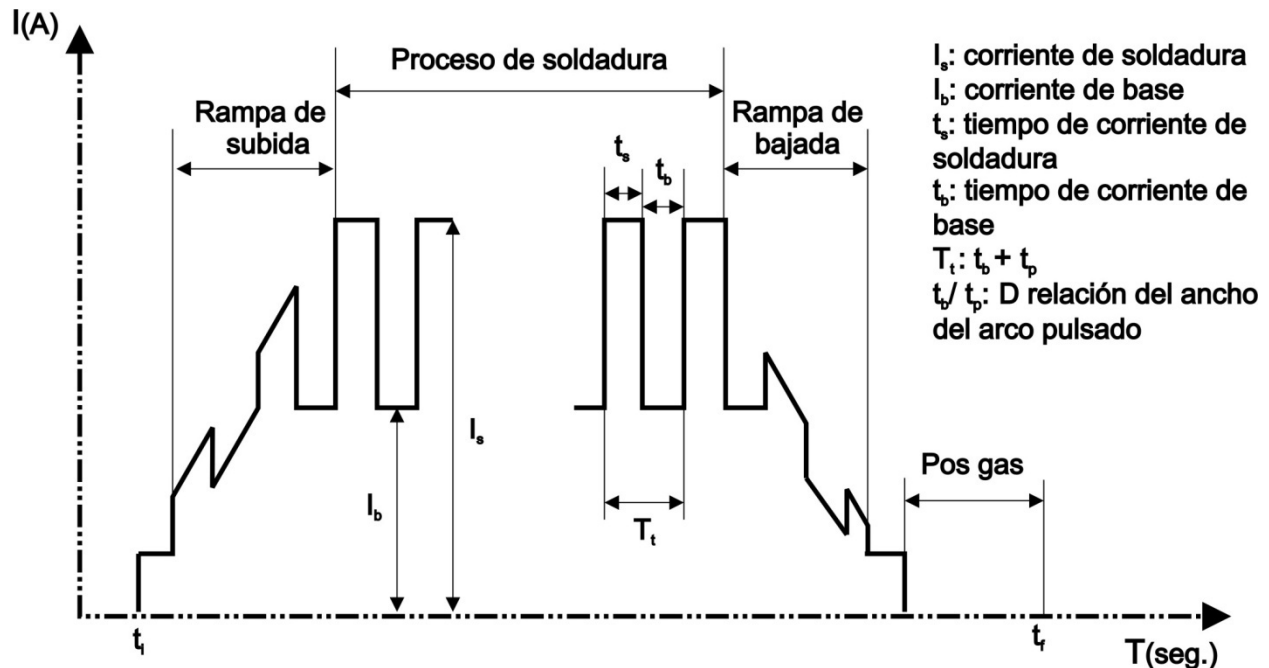
1. Siga los pasos citados en el punto 3.C.4.2
2. Testeo del caudal de gas: cambie el interruptor general a la posición ON, abra el caudalímetro del tubo de argón y accione el gatillo de la torcha para que fluya el gas, seleccione luego el caudal de gas adecuado.
3. Coloque el pulsador MMA-TIG "11" en la posición TIG HF.
4. Coloque el pulsador AC-DC "12" en la posición DC.
5. Seleccione con el pulsador "14" Pulse off.
6. Regulación de la corriente de soldadura (potenciómetro "04"): seleccione una corriente de soldadura acorde al espesor de la pieza a soldar regulando la posición del potenciómetro (girando en sentido horario la corriente aumentará). Seleccione un adecuado valor de pre y pos gas "16 y 15", como así también los valores de rampa de subida "17" y de bajada "18".
7. Seleccione la forma de disparo 2T-4T "13" con la llave dispuesta para tal fin. Si se selecciona 2T, se deberá mantener pulsado el gatillo de la torcha durante todo el proceso de soldadura, y una vez soltado, el arco se extinguirá. Con la selección 4T, se gatilla una vez para encender el arco, y luego se libera el gatillo, cuando se necesite dar por terminada la soldadura se deberá volver a presionar y soltar el gatillo.
8. Coloque la punta del tungsteno 2-3 mm alejada de la pieza de trabajo. Presione el gatillo de la torcha y el cebado del arco comenzará.
9. Al terminar la soldadura el arco se reducirá gradualmente (según lo seteado por el potenciómetro de rampa de bajada) y se extinguirá. La torcha no debe ser removida tan pronto como se extinga el arco. Permita que el gas enfríe la zona de soldadura para que en esta no se produzcan poros ni óxidos.

5.B) OPERACIÓN SOLDADURA TIG POR ARCO PULSADO.

1. Siga los pasos 1, 2, 3 y 4 del punto 5.A.
2. Seleccione con el pulsador "14" Pulse Low o Pulse High.
3. Selección de la corriente de base y de soldadura (regulación de corriente):
Para lograr el proceso de arco pulsado, la corriente de base (potenciómetro "04") debe ser menor que la corriente de soldadura o pulso (potenciómetro "06"). Ambas corrientes aumentan, girando sus respectivos potenciómetros en sentido horario.
4. Regulación de la frecuencia del arco pulsado: girando el potenciómetro "05" en sentido horario, la frecuencia aumentará aumentando la velocidad del arco pulsado; de manera contraria la velocidad disminuirá. El rango de frecuencia del arco pulsado es 0,2 - 250 Hz.
5. Regulación de la relación del ancho del pulso On: cuando el potenciómetro "08" es regulado en sentido horario, la relación del ancho del pulso aumentará, de manera contraria disminuirá. Dicha relación puede ser ajustada entre 0,1 - 0,9.
6. Repita los pasos 6, 7 y 8 del punto 5.A para realizar la soldadura.

En este tipo de soldadura, la corriente cambiará del valor de soldadura al valor de base a la frecuencia del arco pulsado.

5.B.1) PROCESO DE SOLDADURA POR ARCO PULSADO.



- Características y alcances del proceso.

La soldadura TIG por arco pulsado es distinta que la soldadura tradicional DC TIG. La corriente de soldadura es pulsada. Su forma de onda es mostrada en la anterior. Las corrientes I_s e I_b y sus respectivos tiempos pueden ser reguladas acorde a los requerimientos del proceso. Las corrientes I_s e I_b cambian de manera alternada según la frecuencia del arco pulsado ($1/T_t$) y de la relación del ancho del arco pulsado, cuando se establece I_s el baño de soldadura se establecerá en la pieza, y al establecerse I_b , el baño de soldadura se solidificará. La costura de soldadura será formada por recíprocos solapamientos. La energía calórica puede ser controlada regulando la frecuencia del arco pulsado, las amplitudes de las corrientes y la relación del ancho del arco pulsado, como consecuencia de esto, podrá lograrse una soldadura de gran calidad aún con espesores muy finos.

- Ventajas de la soldadura TIG por arco pulsado.

- Preciso control de la energía aportada a la soldadura, incrementando la penetración de la costura sin deformación de la pieza de trabajo.
- Calentamiento y enfriamiento muy rápido de cada punto de trabajo. Como consecuencia de esto el proceso es aplicable para piezas con gran diferencia de conductividad térmica y espesores.
- Rápido enfriamiento del baño de soldadura y corta duración del tiempo de alta temperatura durante la soldadura reduce las rajaduras causadas en materiales termo-sensibles.

- Elección de los parámetros de soldadura.

Excepto por la frecuencia de pulsado y la variación de las corrientes, los parámetros de soldadura TIG por arco pulsado son, en general, los mismos que los de la soldadura DC TIG.

5.C) OPERACIÓN SOLDADURA AC TIG.

- Siga los pasos 1, 2 y 3 del punto 5.A.
- Coloque el pulsador AC-DC "12" en la posición AC.
- Seleccione con el pulsador "14" Pulse off.
- El método de conexión es idéntico al del punto 3.C.4.2.
- Regule con el potenciómetro "10" un valor de balance acorde. De esta manera regulará la limpieza o penetración de la soldadura. Máxima limpieza con el potenciómetro totalmente girado en sentido

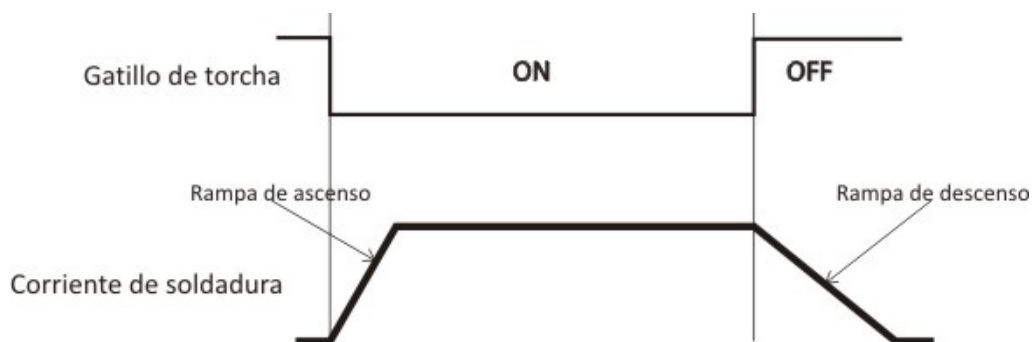
horario (en este caso la soldadura tendrá muy poca penetración y el tungsteno se consumirá demasiado) **Valor recomendado:** no superior al 50 %.

6. Regule con el potenciómetro "09" la frecuencia adecuada de la onda de AC. Con frecuencias bajas, el arco de soldadura se abrirá, con frecuencias altas el arco se hará más estrecho.
7. Repita los pasos 6, 7 y 8 del punto 5.A para realizar la soldadura.

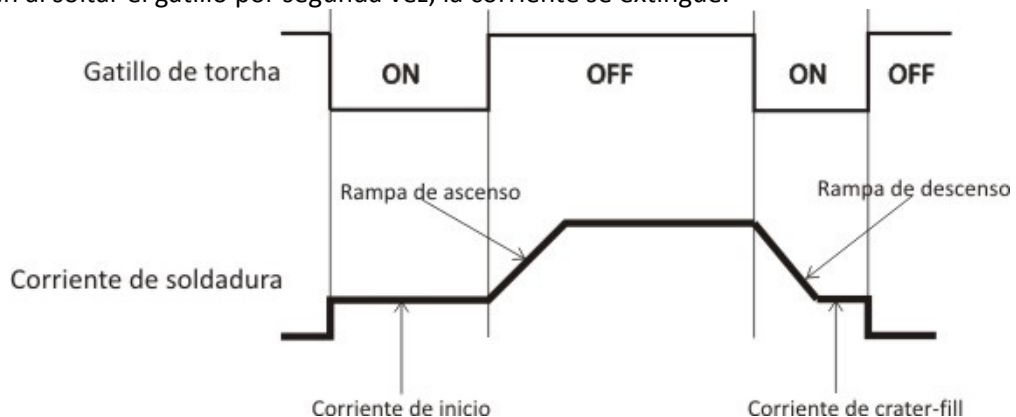
5.D) COMANDO 2T - 4T.

Mediante la llave conmutadora 2T - 4T, el usuario puede seleccionar entre dos modalidades distintas de soldadura.

1. Selección 2T: en esta opción, como puede observarse en la grafica siguiente, al accionarse el gatillo la corriente de soldadura aumentará con una velocidad escogida por rampa de ascenso, hasta alcanzar el valor prefijado por el soldador. Una vez alcanzado el valor de la corriente de soldadura, esta se mantendrá estable mientras el soldador continúe pulsando el gatillo. Al soltar el gatillo la corriente se extinguirá con una velocidad regulada por la rampa de descenso.



2. Selección 4T: en esta opción, como puede observarse en la grafica de abajo, una vez pulsado el gatillo el equipo comienza la soldadura en una corriente prefijada de inicio, independiente de la corriente de soldadura. Al soltar el gatillo la corriente de soldadura aumentará con una velocidad escogida por rampa de ascenso, hasta alcanzar el valor prefijado por el soldador y se mantendrá estable mientras se mantenga sin pulsar el gatillo. Al volver a pulsar el gatillo, y mientras se mantenga retenido, la corriente de soldadura disminuirá por medio de la rampa de descenso hasta la corriente de crater-fill, recién al soltar el gatillo por segunda vez, la corriente se extingue.



5.E) OPERACIÓN SOLDADURA POR ELECTRODO.

1. Coloque la llave MMA-TIG "11" en la posición MMA.
2. Regulación de la corriente de base (potenciómetro "04"): La formula empírica es $I=40d$, donde d es el diámetro del electrodo a soldar.
3. Utilice el potenciómetro de regulación de fuerza de arco "07", para regular la fuerza del mismo dependiendo del tipo de aplicación y del electrodo utilizado (vea el punto **5.E) REGULACIÓN DE FUERZA DE ARCO**).
4. Conecte la pinza masa y la pinza porta electrodo como se detalla en el punto 3.C.4.1.
5. Ponga atención en no excederse en el ciclo de trabajo.

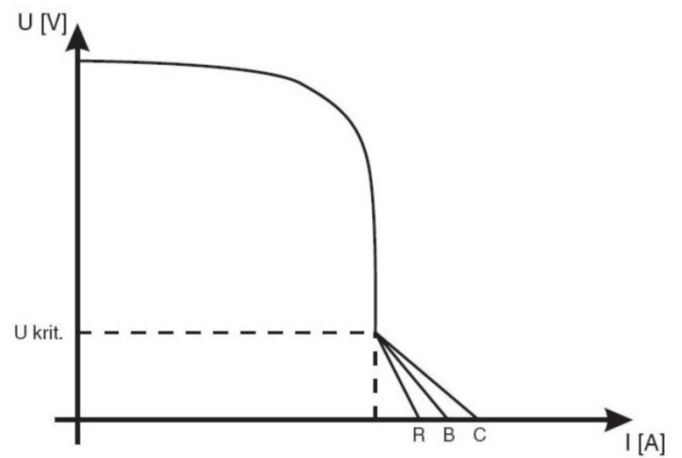
6. Luego que la soldadura sea finalizada, permita que el equipo se ventile por varios minutos y luego apague la maquina.

5.F) REGULACIÓN DE FUERZA DE ARCO (ARC FORCE).

La característica V-I del equipo INVERTER ACDC 400 con variación del potenciómetro de fuerza de arco, puede observarse en figura siguiente.

Para una determinada corriente de soldadura, si el voltaje de arco se hace demasiado corto a causa de hundir excesivamente el electrodo en la pileta líquida, y la tensión de arco cae por debajo de 10 voltios, la intensidad corriente aumentará automáticamente logrando que el electrodo permanezca encendido.

Como puede observarse en la figura, debido a las características dinámicas de cada tipo de electrodo, para un electrodo con recubrimiento celulósico resulta conveniente una fuerza mayor que la que necesitaría un electrodo rutílico o básico.



Principio de selección de Fuerza de arco (Arc Force) R: Elect. Rutílico, B: Elect. Básico y C: Elect. Celulósico.

SECCIÓN 6 - IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y POSIBLES SOLUCIONES.

Problema	Posibles causas	Controles a efectuar y soluciones
Led de alimentación apagado	1. Falta de alimentación 2. Falla en la llave de alimentación	1. Controle las entradas de línea 2. Reemplace la llave de alimentación
Led de alarma encendido	1. Sobre temperatura (led amarillo encendido) 2. Sobre corriente (led rojo encendido)	1. Espere que el equipo se enfríe 2. Voltaje de entrada muy bajo o falla en la máquina
Corriente de salida disminuye	1. Voltaje de entrada es muy bajo 2. Cables de alimentación muy delgados	1. Controlar las tensiones de entrada 2. Agrandar el espesor de los cables de alimentación
No puede regularse la corriente	1. Los cables de conexión del potenciómetro cortados 2. Potenciómetro de regulación fallado	1. Revise en busca de falsos contactos 2. Cambie el potenciómetro
No se genera la alta frecuencia	1. Falla el gatillo de torcha 2. La distancia entre los chisperos es muy grande 3. La torcha se encuentra demasiado alejada de la pieza a soldar 4. Falla el generador de alta frecuencia	1. Reemplace el gatillo de la torcha 2. Regule la distancia de los chisperos entre 0,8-1,0 mm 3. Acerque el tungsteno a la pieza 4. Reemplace el generador de alta frecuencia
El arco de soldadura es discontinuo o el electrodo de tungsteno se quema	1. No se encuentra bien regulado el flujo de argón 2. El electrodo de tungsteno se encuentra fallado 3. El valor de corriente no es acorde con el diámetro del tungsteno. 4. La polaridad de la soldadura no es la correcta	1. Regule el flujo de gas 2. Reemplace o afile el tungsteno 3. Seleccione un diámetro de tungsteno acorde al material a soldar 4. Controle la polaridad de la soldadura
Torcha recalentada	1. No se esta utilizando la torcha adecuada a la corriente de soldadura 2. El flujo de argón no es el correcto	1. Utilice la torcha adecuada 2. Controle el flujo de argón

SECCIÓN 7 - MANTENIMIENTO.**General.**

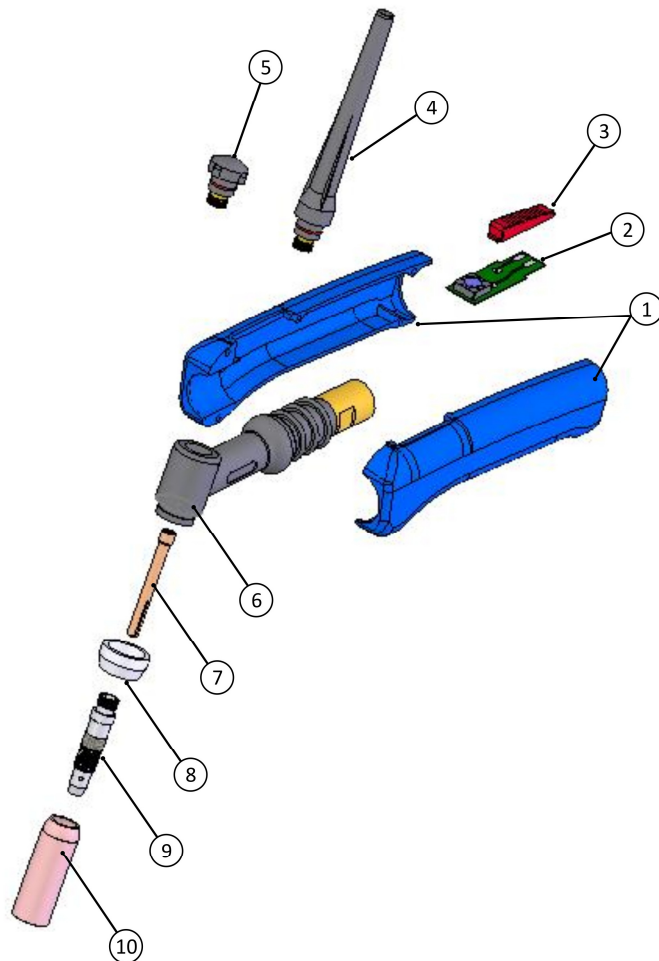
- Nunca quite los paneles del equipo u opere la unidad sin haber desconectado la alimentación.
- Las operaciones de chequeo del interior de la unidad cuando la misma se encuentra bajo tensión traen aparejado el serio riesgo de electrocución por el posible contacto directo con partes vivas.
- Inspeccione regularmente el interior de la máquina, de acuerdo a la frecuencia de uso. Al trabajar en ambientes que contengan mucho polvo, la inspección debe ser más frecuente.
- Evitar dirigir el chorro de aire comprimido a placas electrónicas; proceder a su eventual limpieza con un cepillo muy suave.
- Verificar que la conexiones eléctricas estén bien ajustadas y que los cables no presenten daños en sus aislaciones.
- Al término de estas operaciones, volver a montar los paneles del equipo, apretando al máximo los tornillos de fijación.
- Nunca realice operaciones de soldadura con la fuente de poder abierta.

Torcha.

- Evitar apoyar la torcha y su cable sobre piezas calientes, ya que esto causará la fusión de su material aislante, poniéndola rápidamente fuera de servicio
- Verificar periódicamente la estanqueidad de tubos y acoples de gas.
- Comprobar al menos diariamente que los consumibles están en correcto estado y bien montados.
- Verificar periódicamente el estado del tungsteno como así también la punta del mismo.

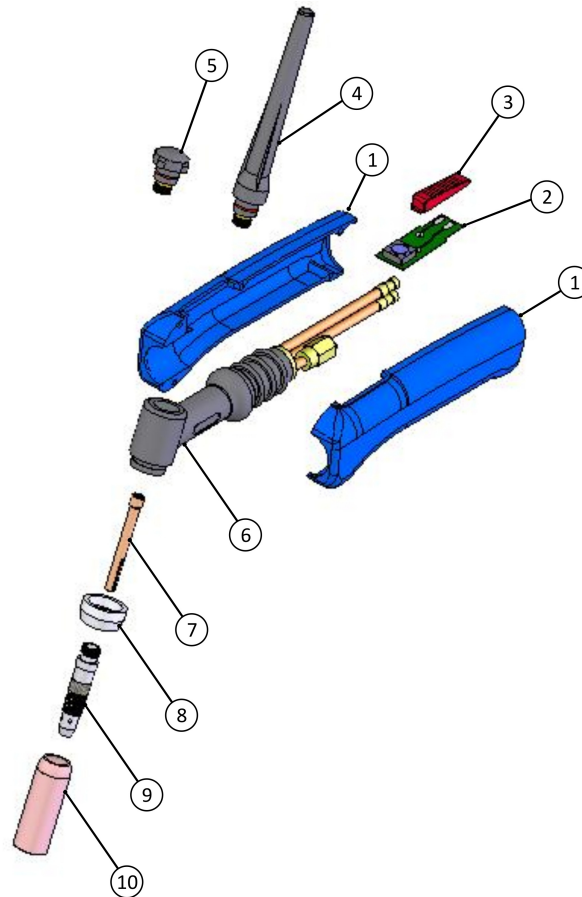
SECCIÓN 8 - DESPIECE DE TORCHAS.

8. A) DESPIECE TORCHA WP 26.



Ítem.	Descripción	Código
	TORCHA TIG WP 26x5 m CON MICRO	02-002.TT26M5
01 al 03	EMPUÑADURA PARA TORCHA WP 18/26 COMPLETA	02-002.W17411
02	MICRO PULSADOR CON PLAQUETA PARA WP 17/18/26	02-002.W17013
03	GATILLO PLASTICO ROJO TIG WP 17/18/26	02-002.W17014
04	COLA WP 17/18/26 LARGA (57Y02)	02-002.W17303
05	COLA WP 17/18/26 CORTA (57Y04)	02-002.W17301
06	CUERPO DE TORCHA TIG WP 26	02-002.R26011
07	MORDAZA WP 17/18/26 Ø 1,6 mm (10N23)	02-002.W17016
	MORDAZA WP 17/18/26 Ø 2,4 mm (10N24)	02-002.W17024
	MORDAZA WP 17/18/26 Ø 3,2 mm (10N25)	02-002.W17032
	MORDAZA WP 17/18/26 Ø 4 mm (54N20)	02-002.W17040
08	GASKET DELANTERO 18CG-M WP 17/18/26	02-002.R17401
09	DIFUSOR DE GAS WP 17/18/26 Ø 1,6 mm (10N31)	02-002.W17116
	DIFUSOR DE GAS WP 17/18/26 Ø 2.4 mm (10N32)	02-002.W17124
	DIFUSOR DE GAS WP 17/18/26 Ø 3.2 mm (10N28)	02-002.W17132
	DIFUSOR DE GAS WP 17/18/26 Ø 4 mm (406488)	02-002.W17140
10	BUSA CERAMICA WP 17/18/26 10N46 Ø 1/2" - # 8	02-002.010N46
	BUSA CERAMICA WP 17/18/26 10N47 Ø 7/16" - # 7	02-002.010N47
	BUSA CERAMICA WP 17/18/26 10N48 Ø 3/8" - # 6	02-002.010N48
	BUSA CERAMICA WP 17/18/26 10N49 Ø 5/16" - # 5	02-002.010N49
	BUSA CERAMICA WP 17/18/26 10N50 Ø 1/4" - # 4	02-002.010N50

8. B) DESPIECE TORCHA WP 18.



Ítem.	Descripción	Código
	TORCHA TIG WP 18x5 m CON MICRO	02-002.TT18M5
01 al 03	EMPUÑADURA PARA TORCHA WP 18/26 COMPLETA	02-002.W17411
02	MICRO PULSADOR CON PLAQUETA PARA WP 17/18/26	02-002.W17013
03	GATILLO PLASTICO ROJO TIG WP 17/18/26	02-002.W17014
04	COLA WP 17/18/26 LARGA (57Y02)	02-002.W17303
05	COLA WP 17/18/26 CORTA (57Y04)	02-002.W17301
06	CUERPO DE TORCHA TIG WP 18	02-002.R18011
07	MORDAZA WP 17/18/26 Ø 1,6 mm (10N23)	02-002.W17016
	MORDAZA WP 17/18/26 Ø 2,4 mm (10N24)	02-002.W17024
	MORDAZA WP 17/18/26 Ø 3,2 mm (10N25)	02-002.W17032
	MORDAZA WP 17/18/26 Ø 4 mm (54N20)	02-002.W17040
08	GASKET DELANTERO 18CG-M WP 17/18/26	02-002.R17401
09	DIFUSOR DE GAS WP 17/18/26 Ø 1,6 mm (10N31)	02-002.W17116
	DIFUSOR DE GAS WP 17/18/26 Ø 2.4 mm (10N32)	02-002.W17124
	DIFUSOR DE GAS WP 17/18/26 Ø 3.2 mm (10N28)	02-002.W17132
	DIFUSOR DE GAS WP 17/18/26 Ø 4 mm (406488)	02-002.W17140
10	BUSA CERAMICA WP 17/18/26 10N46 Ø 1/2" - # 8	02-002.010N46
	BUSA CERAMICA WP 17/18/26 10N47 Ø 7/16" - # 7	02-002.010N47
	BUSA CERAMICA WP 17/18/26 10N48 Ø 3/8" - # 6	02-002.010N48
	BUSA CERAMICA WP 17/18/26 10N49 Ø 5/16" - # 5	02-002.010N49
	BUSA CERAMICA WP 17/18/26 10N50 Ø 1/4" - # 4	02-002.010N50

8. C) FICHA MICRO TORCHA 7 PINES.



--- Página en blanco ---

SECCIÓN 9 - GARANTÍA.

9.A) CONDICIONES.

1. General. Los productos TAURO están garantizados por dos años a partir de la fecha de envío al Usuario original, ***“con excepción de los ítems listados en los párrafos que siguen”***.

A) Elementos consumibles con el uso: acoples de cables, fusibles, que estén usados o desgastados por el normal uso del equipo, están solamente garantizadas si son encontradas defectuosas antes de proceder al uso del equipo.

B) Pinza porta electrodo, cables, pinza masa, **están garantizados por 90 días.**

2. Esta garantía contempla la atención de los equipos en planta TAURO, ***“corriendo por cuenta del cliente los gastos derivados del envío y fletes”***.

3. Esta garantía no se aplica a equipos que sean modificados o sometidos a mal uso por parte del Usuario u otro personal no autorizado expresamente por TAURO. Tampoco se aplicará en aquellos equipos que hayan sido instalados sin seguir las normas estándar de la industria y las especificaciones establecidas en el Manual de Instrucción del equipo. **Tampoco tendrá validez esta garantía en aquellos equipos que hayan sido usados bajo condiciones distintas para lo cual están diseñados y en aquellos que no hayan recibido el cuidado apropiado, protección y mantenimiento bajo la supervisión de personal competente.**

9.B) CERTIFICADO DE GARANTÍA.

Estimado cliente:

Solicitamos completar y enviar el cupón de garantía, que permitirá a la firma UNIR S.A. registrarlo en nuestra base de datos para poder atenderlo y garantizar la asistencia técnica del equipo cumpliendo con nuestros estándares de calidad.

Tenga la atención de enviar el cupón de garantía a:

UNIR S.A.

Av. Ovidio Lagos 4185 - 2000 Rosario. Telefax: (0341) 433-3388

At: Oficina técnica. (tecnica@tauro.com.ar)

**- Cupón de Garantía -**

Nº: _____

Modelo: Serie:

Datos de la empresa vendedora: _____ Domicilio: _____

Localidad: _____ Fecha de compra: ____ / ____ / ____ Nº de factura: _____

Datos del cliente: _____ Domicilio: _____ Teléfono: _____

Observaciones: _____



*Raza
Predominante*



UNIR S.A. 
SOLDADURA Y CORTE

Administración y Planta Industrial: Ovidio Lagos 4185 - Rosario
Tel/Fax: (0341) 4333388 y rotativas.
Visite nuestra pagina web... www.tauro.com.ar
e-mail: ventas@tauro.com.ar
tecnica@tauro.com.ar