

## 1-1. Uso de Símbolos



Significa ¡Precaución! ¡Cuidado! ¡Hay peligros posibles con este procedimiento! Los peligros posibles se muestra en los símbolos anexos.

▲ **Anota un mensaje especial de seguridad.**

☞ Significa **NOTESE**; no relacionado con seguridad.



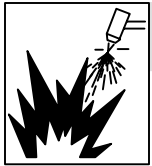
Este grupo de símbolos significa ¡Precaución! ¡Cuidado! peligros posibles de CHOQUE ELECTRICO, PARTES MOVIBLES, y PARTES CALIENTES. Consulte a los símbolos y instrucciones relacionados abajo para las acciones necesarias para evitar los peligros.

## 1-2. Peligros en Soldadura de Arco

▲ **Se usa los símbolos mostrados abajo por todo éste manual para llamar la atención a y identificar a peligros posibles. Cuando usted vea a este símbolo, tenga cuidado, y siga a las instrucciones relacionadas para evitar el peligro. La información de seguridad dada abajo es solamente un resumen de la información más completa de seguridad que se encuentra en los estándares de seguridad de sección 1-4. Lea y siga todas los estándares de seguridad.**

▲ **Solamente personas calificadas deben instalar, operar, mantener y reparar ésta máquina.**

▲ **Durante su operación mantenga lejos a todos, especialmente a los niños.**



### EL CORTAR puede causar fuego o explosión.

El arco de corte causa que trozos de metal y chispas salten. Estas chispas y metal caliente, la pieza de trabajo caliente y el equipo caliente pueden causar fuegos y quemaduras. Chequee y asegúrese que el área donde esté trabajando esté segura antes de comenzar a cortar.

- Protéjase usted mismo y otros de las chispas y metal caliente que puedan volar.
- No corte cuando estas chispas calientes puedan caer en material inflamable.
- Quite todos los materiales inflamables de un radio de 10,7 m. del arco de cortar. Si ésto no se puede, protéjalos con cubiertas apropiadas.
- Esté conciente de que las chispas y materiales calientes del corte pueden traspasar por rajadas o aberturas pequeñas a áreas adyacentes.
- Mire que no haya fuego, y mantenga un extinguidor de fuego cerca de usted.
- Esté conciente que en el cortar en un cielo raso, piso o pared puede causar un fuego al otro lado.
- No corte recipientes cerrados como tanques o tambores.
- Conecte el cable de trabajo al trabajo tan cerca como pueda al lugar donde vaya a cortar, para evitar que la corriente de cortadura pase por un largo trecho posiblemente incrementando la posibilidad de golpes eléctricos y peligros de fuego.
- Nunca corte recipientes que tengan material inflamable adentro – tiene que primero vaciarlos y limpiarlos completamente.
- No corte en un ambiente que contenga polvo o vapor explosivo.
- No corte cilindros, tubos o recipientes presurizados.
- No corte recipientes que hayan tenido material combustible.
- Use ropa protectora que no tenga aceite y artículos como guantes de cuero, camisa gruesa, pantalones sin basta, botas y gorra.
- No ponga la unidad donde haya superficies combustibles.
- Quite de usted mismo todo artículo combustible como encendedores de butano o fósforos, antes de comenzar a cortar.



### UNA DESCARGA ELECTRICA puede matarlo.

El tocar partes con carga eléctrica viva puede causar un toque fatal o quemaduras severas. La antorcha y el circuito de trabajo están vivos eléctricamente cuandoquiera que la salida esté prendida.

El circuito de entrada y los circuitos internos de la máquina también están vivos eléctricamente cuanto esté la máquina prendida. El cortar con plasma requiere voltajes más altos que se usan con soldadura, para arrancar y mantener el arco (de 200 a 400 voltios cd es común), pero también se usan antorchas diseñadas con sistemas interconectantes

de seguridad que apagan la máquina cuando se ha aflojado la boquilla de la antorcha o si la punta de la misma toca el electrodo dentro de la boquilla. Equipo instalado incorrectamente o inapropiadamente constituye un peligro.

- No toque partes eléctricamente vivas.
- Use guantes de aislamiento secos y sin huecos y protección en el cuerpo.
- Aíslese del trabajo y de la tierra usando alfombras o cubiertas lo suficientemente grandes para prevenir cualquier contacto físico con el trabajo o tierra.
- No toque las partes de la antorcha si usted está en contacto con el trabajo o la tierra.
- Apague la potencia de entrada antes de chequear, limpiar o cambiar las partes del antorcha.
- Desconecte la potencia de entrada antes de instalar o dar servicio a este equipo. Apague con candado o usando etiqueta inviolable ("lockout/tagout") la entrada de potencia de acuerdo a OSHA 29 CFR 1910.147 (vea Estánderes de Seguridad).
- Instale el equipo y conecte a la tierra de acuerdo al manual del operador y los códigos nacionales estatales y locales.
- Chequee y asegúrese que la potencia de entrada y el alambre de tierra estén conectados al terminal de tierra en la caja de desconexión y que el enchufe del cordón de entrada esté conectados a tierra apropiadamente y conectado a un receptáculo que también esté conectado a tierra. Siempre verifique que haya tierra en su conexión inicial.
- Cuando haga conexiones de entrada, conecte el conductor de tierra primero.
- Frecuentemente inspeccione el cordón de entrada de potencia por daño o por alambre desnudo. Reemplace el cordón inmediatamente si está dañado – un alambre desnudo puede matarlo.
- Apague todo equipo cuando no esté usándolo.
- Inspeccione y reemplace cualquier cable de la antorcha que estuviera desgastado o dañado.
- No envuelva el cable del antorcha alrededor de su cuerpo.
- Conecte la pieza de trabajo a una buena tierra eléctrica si ésto lo requiere el código.
- Use equipo bien mantenido. Repare o reemplace partes dañadas inmediatamente.
- Use tirantes de seguridad para prevenir que se caiga si está trabajando más arriba del nivel del piso.
- Mantenga todos los paneles y cubiertas en su sitio.
- No pase por un lado o trate de romper cualquier sistema interconectante de seguridad.
- Use solamente antorchas que han sido especificadas en el Manual del Operador.
- Manténgase lejos de la punta del antorcha y arco piloto cuando se presiona el gatillo.
- Ponga la grampa del cable de trabajo con un buen contacto de metal a metal al trabajo o mesa de trabajo lo más cerca de la suelda que sea práctico.
- Guarde o aisle la grampa de tierra cuando no esté conectada a la pieza de trabajo para que no haya contacto con ningún metal o algún objeto que esté aterrizado.
- Aísle la abrazadera de tierra cuando no esté conectada a la pieza de trabajo para evitar que contacto cualquier objeto de metal.

### UN VOLTAJE SIGNIFICANTE DE CORRIENTE DIRECTA existe despues de quitar la potencia de entrada en las inversoras.

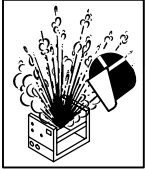
- Apaga la inversora, desconecta la potencia de entrada y descarga los capacitadores de entrada de acuerdo con las instrucciones en la sección de Mantenición antes de tocar cualquier parte.



### UNA DESCARGA ELÉCTRICA le puede matar.

**UN VOLTAJE CD SIGNIFICANTE existe en el interior de fuentes inversoras de poder DESPUÉS DE que se las haya separado de la potencia de entrada.**

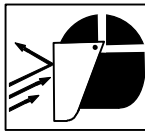
- Apague la unidad, desconéctela de la potencia de entrada, verifique el voltaje en los condensadores de entrada, y asegúrese que estén cerca de cero (0) voltios antes de tocar cualquier parte. Chequee los condensadores de acuerdo a las instrucciones en la Sección de Mantenimiento del manual del operador o el manual técnico antes de tocar cualquier pieza interna.



### PIEZAS QUE ESTALLEN pueden lesionarle

En las fuentes inversoras de poder, las piezas que han fallado pueden estallar, o causar que otras piezas estallen cuando se las conecta a la potencia eléctrica. Siempre use una máscara o protección

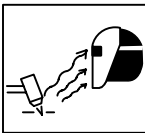
para la cara, y mangas largas cuando esté dando servicio a máquinas inversoras.



### CHISPAS QUE VUELAN pueden causar lesiones.

El arco de cortadura dispara chispas y metal caliente. El picar o esmerilar puede causar que el metal vuele.

- Use resguardo para la cara y anteojos de seguridad con resguardos laterales.
- Use la protección del cuerpo necesaria para proteger su piel.
- Use taponos para los oídos y orejas que sean resistentes a las llamas para evitar que chispas entren en sus oídos.



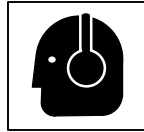
### LOS RAYOS DEL ARCO pueden quemar sus ojos y piel.

Los rayos del arco del proceso de cortadura producen rayos intensos visibles e invisibles (ultravioleta y ultrarojos) que pueden quemar los ojos y la piel.

- Use protección para la cara (yelmo o careta) con lentes filtros del color correcto para proteger sus ojos y su cara cuando esté cortando o mirando. El código ANSI Z49.1 (véase Estandares de Seguridad), recomiendan filtro No. 9 (con el No. 8 como mínimo) para las corrientes de cortadura de menos de 300 amperios. El código Z49.1 añade que pueden usarse filtros más livianos cuando el arco está escondido detrás de la pieza de trabajo. Como esto es normalmente el caso cuando se corta con corriente baja, los números de filtro sugeridos en la tabla 1 se dan para la conveniencia del operador.
- Use anteojos de seguridad con protección lateral debajo de su careta o yelmo.
- Use pantallas de protección o barreras para proteger a otros del destello del arco y reflejos de luz; siempre alerte a otros que no miran el arco.
- Use ropa protectora hecha de un material durable y resistente a la llama (cuero o lana) y protección a los pies.

**Tabla 1. Protección para los Ojos para el Arco de Plasma**

Nivel de la Corriente en Amperios	Número de Filtro Mínimo
Menos de 20	#4
20 – 40	#5
40 – 60	#6
60 – 80	#8



### EL RUIDO puede dañar su oído.

El ruido prolongado de algunas aplicaciones en cortadura puede dañar el oído si los niveles exceden los límites especificados por OSHA (véase los Estándares de Seguridad).

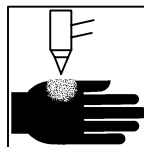
- Use protección para el oído o ensordecedores, si el nivel de ruido es muy alto.
- Advierta a otras personas acerca de el peligro del ruido.



### HUMO y GASES pueden ser peligrosos

El cortar produce humos y gases. Respirando estos humos y gases pueden ser peligrosos a su salud.

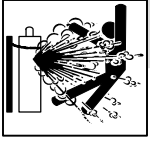
- Mantenga su cabeza fuera del humo. No respire el humo.
- Si estuviera adentro, ventile el área o use un ventilador de extracción cerca del arco para quitar los gases y humos del corte.
- Si la ventilación es mala, use un respirador de aire aprobado.
- Lea las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (MSDSs) y las instrucciones del fabricante acerca de los metales que pueden ser cortados, los recubrimientos, y los químicos de limpieza.
- Trabaje en un lugar estrecho y cerrado solamente si estuviese bien ventilado, o mientras esté usando un respirador de aire. Los humos y vapores pueden desplazar el oxígeno y alterar la calidad del aire lo cual puede causar lesiones o muerte. Asegúrese que el aire de respirar esté seguro.
- No corte en lugares cerca a operaciones de quitar grasa, limpieza, o de rocío. El calor y rayos del arco pueden reaccionar con estos humos y causar gases altamente tóxicos e irritantes.
- No corte en materiales con recubrimiento como acero galvanizado, plomo o acero plateado con cádmio a no ser que se haya quitado el recubrimiento del área de cortar, el área esté bien ventilada y si fuera necesario, mientras esté usando un respirador para aire. Los recubrimientos de cualquier metal que contiene estos elementos pueden emitir humos tóxicos cuando se los corta.
- No corte recipientes que tengan materiales tóxicos o reactivos adentro, o recipientes que hayan tenido materiales tóxicos o reactivos. Hay que vaciarlos y limpiarlos apropiadamente primero.



### El Arco de Plasma puede causar lesiones.

The heat from the plasma arc can cause serious burns. The force of the arc adds greatly to the burn hazard. The intensely hot and powerful arc can quickly cut through gloves and tissue.

- Mantenga sus manos lejos de la punta del antorcha.
- No agarre ningún objeto cerca del camino de cortar.
- El arco piloto puede causar quemaduras – manténgase lejos de la punta del antorcha cuando haya presionado el gatillo.
- Use ropa que resiste o retarda las llamas cubriendo cualquier parte expuesta del cuerpo.
- Apunte la antorcha lejos de su cuerpo y hacia la pieza del trabajo cuando presione el gatillo – el arco piloto se prende inmediatamente.
- Apague la fuente de poder y desconecte la potencia de entrada antes de desarmar o cambiar la antorcha o sus partes.
- Use solamente antorchas especificadas en el Manual del Operador.



### LOS CILINDROS pueden estallar si están dañados.

Los cilindros de gas contienen gas bajo alta presión. Si estuvieran dañados, un cilindro puede estallar. Como los cilindros de gas son una parte del proceso para trabajar con metales, trátelos con cuidado.

- Proteja cilindros de gas comprimido del calor excesivo, golpes mecánicos, escoria, llamas, chispas y arcos.
- Instale y asegure los cilindros en una posición vertical encadenándolos a algún sostén estacionario o un sostén-cilindros para evitar que se caigan o se volteen.
- Tenga los cilindros lejos del área donde esté cortando o donde haya circuitos eléctricos.

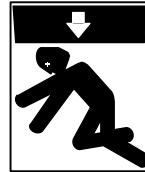
- Nunca permita que haya contacto eléctrico entre la antorcha de plasma y el cilindro.
- Nunca permita que un electrodo de soldadura toque ningún cilindro.
- Nunca corte en un cilindro presionado – puede estallar.
- Use los cilindros de gas, reguladores, mangueras y acoples correctos, diseñados para una aplicación específica; mantenga estos cilindros y sus partes en buena condición.
- Siempre mantenga su cara lejos de la salida de una válvula cuando esté operando la válvula de cilindro.
- Mantenga la tapa protectora en su lugar sobre la válvula excepto cuando el cilindro está en uso o conectado para ser usado.
- Lea y siga las instrucciones de los cilindros de gas comprimido, equipo asociado y la publicación CGA P-1 que aparece en los estándares de seguridad.

## 1-3. Símbolos Adicionales para Instalación, Operación y Mantenimiento



### PARTES CALIENTES pueden causar quemaduras severas.

- No toque a partes calientes sin guantes.
- Permita que haya un período de enfriamiento antes de trabajar en la antorcha.



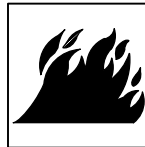
### EQUIPO CAYENDO puede causar heridas.

- Use solamente al ojo de levantar para levantar la unidad, NO al tren de rodaje, cilindros de gas, ni otros accesorios.
- Use equipo de capacidad adecuada para levantar la unidad.



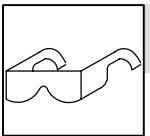
### PARTES QUE SE MUEVEN pueden causar heridas.

- Manténgase lejos de todas partes que se mueve como ventiladores.
- Mantenga todas las puertas, paneles, cubiertas y guardas cerradas y en su lugar.



### Peligro de FUEGO O EXPLOSION

- No ponga la unidad encima de, sobre o cerca de superficies combustibles.
- No instale la unidad cerca a objetos flamables.
- No sobrecarga a los alambres de su edificio – asegure que su sistema de abastecimiento de potencia es adecuado en tamaño capacidad y protegido para cumplir con las necesidades de esta unidad.



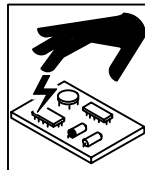
### PEDAZOS DE METAL puede dañar a los ojos.

- Use lentes de seguridad con protección lateral



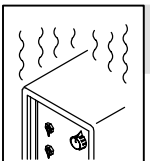
### CAMPOS MAGNETICOS puede afectar a marcadores de paso.

- Las personas que usan Marcadores de Paso deben mantenerse lejos.
- Las personas que usan marcadores de paso deben de consultar a su doctor antes de acercarse a operaciones de cortadura de plasma.



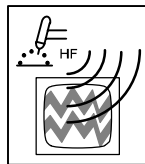
### ELECTRICIDAD ESTATICA puede dañar a las tarjetas impresas de circuito.

- Ponga los tirantes aterrizados de muñeca ANTES de tocar los tableros o partes.
- Use bolsas y cajas adecuadas anti-estáticas para almacenar, mover o enviar tarjetas impresas de circuito.



### SOBREUSO puede causar SOBRECALENTAMIENTO DEL EQUIPO

- Permite un periodo de enfriamiento; siga el ciclo de trabajo nominal.
- Reduzca el amperaje (el grosor) o reduzca el ciclo de trabajo antes de comenzar a cortar otra vez.



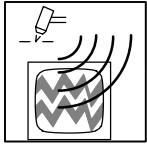
### RADIACION de ALTA FRECUENCIA puede causar interferencia.

- Radiacion de alta frecuencia puede interferir con navegación de radio, servicios de seguridad, computadores, y equipos de comunicación.
- Asegure que solamente personas calificadas, familiarizadas con equipos electronicas instala el equipo.
- El usuario es responsable por tener un electricista calificada corregir cualquiera interferencia causada resultando de la instalación.
- Si la FCC (Comision Federal de Comunicación) le notifique que hay interferencia, deja de usar el equipo al inmediato.
- Asegure que la instalación recibe chequeo y mantención regular.
- Mantenga las puertas y paneles de una fuente de alta frecuencia cerradas completamente, mantenga la distancia de la chispa en los platinos en su fijación correcta y use el aterrizaje o el blindar contra corriente para minimizar la posibilidad de interferencia.



### Peligro de HIDROGENO QUE ESTALLA.

- Cuando se corte aluminio debajo del agua o con el agua tocando en la parte de abajo del aluminio, el gas hidrógeno puede acumularse debajo de la pieza de trabajo.
- Vea a su ingeniero de cortadura y las instrucciones sobre la mesa de agua para mayor ayuda.



## **CORTADURA por medio de ARCO puede causar interferencia.**

- La energía electromagnética puede interferir con equipo electrónico sensible como computadoras, o equipos impulsados por computadoras, como robots.

- Para reducir posible interferencia, mantenga los cables de solda-

dura lo más cortos posible, lo más juntos posible o en el suelo, si fuera posible.

- Ubique la operación de cortar por lo menos a 100 metros de distancia de cualquier equipo electrónico sensible.
- Asegúrese que esta fuente de poder de cortadura se ha instalado y aterrizado de acuerdo a este manual.
- Si todavía ocurre interferencia, el operador tiene que tomar medidas extras como el de mover la máquina de soldar, usar cables blindados, usar filtros de línea o blindar de una manera u otra la área de trabajo.

## **1-4. Estándares Principales de Seguridad**

*Seguridad en cortar y soldar*, estándar ANSI Z49-1, del American Welding Society, 550 N.W. LeJeune Rd, Miami FL 33126

*Estándares de seguridad y salud*, OSHA 29 CFR 1910, del superintendente de documentos de la oficina de imprenta del gobierno de Estados Unidos, Washington, D.C. 20402.

*Prácticas seguras recomendadas para la preparación de soldar y cortar en recipientes que contengan sustancias peligrosas*, American Welding Society Standard AWS F4.1, de la American Welding Society, 550 N.W. LeJeune Rd, Miami FL 33126

*Código Nacional Eléctrico, NFPA estándar 70*, de la Asociación Nacional de Protección de Fuego, Batterymarch Park, Quincy, Ma 02269.

*El manejo seguro de gases comprimidos en cilindros*, pamfleto CGA P-1, de la Compressed Gas Association, 1235 Jefferson Davis Highway, Suite 501, Arlington, VA 22202.

*Código para seguridad en cortar y soldar, estándar CSA W117.2*, de la Canadian Standards Association, ventas estándares, 178 Rexdale Boulevard, Rexdale, Ontario, Canada M9W 1R3.

*Práctica segura para la protección de ojos y cara en ocupación y educación*, estándar ANSI Z87.1 del Instituto Americano Nacional de Estándar, 1430 Broadway, New York, NY 10018.

*Procesos de cortar y soldar*, estándar NFPA 51B de la Asociación de Protección del Fuego, Batterymarch Park, Quincy, MA 02269.

## **1-5. Información del EMF**

Consideración acerca de Soldadura y los Efectos de Campos Eléctricos y Magnéticos de Baja Frecuencia

La corriente de soldadura o de cortadura cuando fluye por los cables de soldadura o de cortadura causará campos electromagnéticos. Ha habido una preocupación acerca de estos campos. Sin embargo, después de examinar más de 500 estudios sobre el transcurso de 17 años, un comité especial del National Research Council concluyó que:

“La evidencia, en el juicio del comité, no ha demostrado que la exposición a campos de frecuencia de potencia eléctrica y magnéticos es un peligro para la salud humana”. Sin embargo, todavía hay estudios que están haciéndose y la evidencia continua siendo examinada. Hasta que se lleguen a hacer las conclusiones finales de esta investigación, usted debería preferir minimizar su exposición a los campos electromagnéticos cuando esté soldando o cortando.

Para reducir los campos magnéticos en el área de trabajo, úsese los siguientes procedimientos:

1. Mantenga los cables lo más juntos posible, trenzándolos o pegándolos con cinta pegajosa.
2. Ponga los cables a un lado y apartado del operador.
3. No envuelva o cuelgue cables sobre su cuerpo.
4. Mantenga las fuentes de poder de soldadura y los cables lo más lejos que sea práctico.
5. Conecte la grampa de tierra en la pieza que esté trabajando lo más cerca posible de la suelda.

### **Acerca de Marcadores de Paso:**

Personas que usan marcadores de paso consulten a su doctor primero. Si su doctor lo permite, entonces siga los procedimientos de arriba.