

## CORTE CON ARCO DE PLASMA

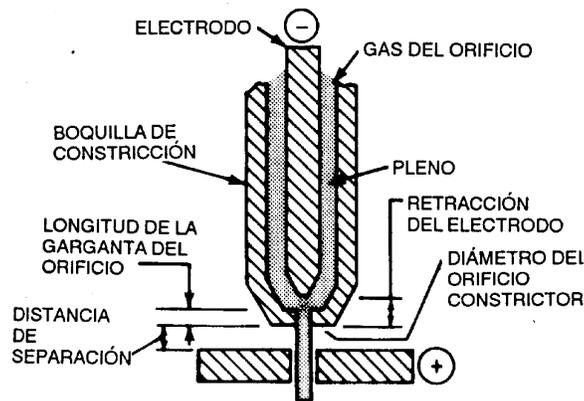
### Definición y Descripción del Proceso

El corte con arco (Arc Cutting) es un proceso térmico que funde el metal para separarlo o eliminarlo utilizando el calor que se produce entre el electrodo y la pieza de trabajo. Un proceso de corte por arco es el corte por plasma.

El proceso de corte por plasma o PAW (Plasma Arc Cutting) emplea un arco muy concentrado que funde un área localizada, de la pieza de trabajo, y al mismo tiempo elimina el material fundido con un chorro de alta velocidad de gas ionizado (plasma). Los arcos de plasma operan a temperaturas entre 10.000 a 14.000°C.

Un plasma es un gas que ha sido calentado, en este caso por un arco eléctrico, hasta alcanzar un estado de ionización, lo que le permite conducir corriente eléctrica.

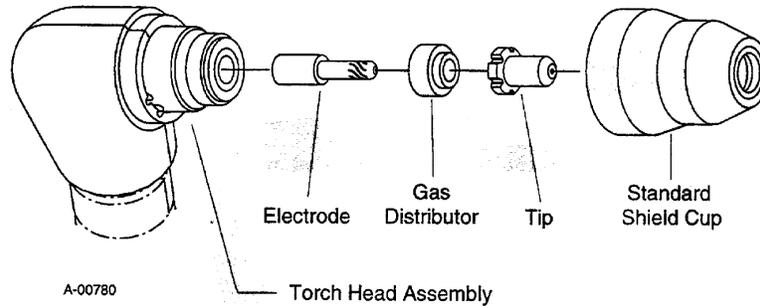
En la figura No 1 se muestra los componentes básicos de los sopletes de arco por plasma.



**Figura No 1. Terminología de corte por plasma**

Se hace saltar un arco eléctrico entre la pieza y un electrodo, este arco se obliga a pasar por un pequeño orificio a esto se le llama concentrar o constreñir. Para ello se le hace pasar por el pequeño diámetro del orificio llamado de constricción, este agujero en la figura No 2 es el que tiene el elemento que aparece referenciado como TIP. Cuando el gas de plasma atraviesa el arco, se calienta rápidamente hasta una temperatura elevada, se expande y se acelera al pasar por el orificio de constricción hacia la pieza de trabajo.

Cuando el arco eléctrico funde la pieza, el chorro de alta velocidad del plasma expulsa el metal fundido y hace el corte.



**Figura No 2. Antorcha de corte por plasma.**

En la figura 2 se muestra el esquema de una pistola comercial de corte por plasma.

Entre los gases que se usan para el corte por plasma están el aire, nitrógeno, argón, oxígeno y mezclas de nitrógeno/hidrógeno y argón/hidrógeno. El gas que se use debe estar a una presión media por lo cual cuando se utiliza aire este debe ser proporcionado por un compresor y debe estar libre de humedad.

## EQUIPO

### **Fuentes de potencia**

El PAC requiere una fuente de potencia con corriente continua, de alto voltaje, y de caída de corriente constante.

Para el inicio fácil del arco se requiere que el voltaje de circuito abierto sea alto, por lo regular el doble del voltaje de operación. Los voltajes de operación van desde los 50 hasta 200 voltios, por lo que estas fuentes tienen voltajes de circuito abierto entre 150 y más de 400 voltios.

Las fuentes de potencia más comunes son las de transformador-rectificador.

### **Sopletes**

El corte por plasma emplea un soplete de mano o uno montado mecánicamente. Hay varios tipos y tamaños, esto depende del tipo y del espesor del metal que se va a cortar. Algunos sopletes se pueden arrastrar sobre la pieza de trabajo mientras que otros requieren de una separación entre el soplete y la pieza.

Los sopletes de PAC trabajan a temperaturas extremadamente altas, y muchas de sus partes deben considerarse como consumibles. La punta (tip) y el electrodo son los más vulnerables al desgaste durante el corte y el rendimiento casi siempre se deteriora a medida que estos se van desgastando. El desgaste se ve seriamente acelerado por el mal manejo del equipo, por ello se debe ser muy cuidadoso con este.

Otros componentes del soplete, como las copas, aislantes, sellos, etc. deben ser inspeccionados periódicamente.

**Controles de corte.**

Los controles de PAC son relativamente simples, los sopletes manuales se controlan mediante un interruptor de gatillo, el cual se oprime para iniciar el arco de corte y se suelta para suspenderlo.

Los sistemas de PAC normalmente incluyen varias trabas automáticas. Si el soplete de PAC se opera sin un suministro adecuado de gas, puede dañarse por la formación de arcos internos. Por está razón, el circuito casi siempre incluye un interruptor de presión de gas para asegurar que exista una presión de gas adecuada antes de que el soplete pueda operar. Está traba también apagará el soplete en caso de que el gas se interrumpa durante el corte.

Los equipos de alta capacidad vienen acondicionados con refrigeración de agua, por ello traen una traba que impide el funcionamiento si no hay flujo de refrigerante.

**Equipo de desplazamiento.**

Existen diversos equipos de desplazamiento para utilizar con sopletes de plasma. Estos van desde tractores en línea recta hasta maquinas controladas numéricamente. El equipo de corte por plasma también puede adaptarse a accionadores robóticas para cortar objetos diferentes de placas planas.

**APLICACIONES.**

La posibilidad de cortar cualquier material conductor de la electricidad lo hace especialmente atractivo para el corte de materiales no ferrosos que no podían ser cortados por el método convencional de oxicorte. Los materiales en que es más utilizado son aluminio, aceros inoxidables y aceros al carbono.

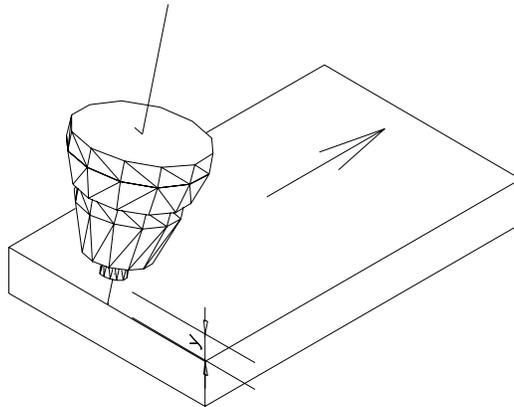
El nivel energético tan alto al que opera el plasma en comparación con el oxicorte le permite mayores velocidades de corte, además el encendido instantáneo le permiten reducir sensiblemente la transferencia de calor hacia la pieza de trabajo, lo cual permitirá reducir la profundidad de la Zona Afectada Térmicamente(ZAT) y además reduce el ciclo de calentamiento y permanencia a altas temperaturas.

Las características anteriores, le permiten hacer los cortes en materiales de baja aleación y alta resistencia(HSLA) sin que se deterioren mucho su resistencia, también le permite conservar la resistencia a la corrosión de los aceros inoxidables porque el tiempo de permanencia en el rango de temperaturas de sencitización es muy bajo.

Los altos niveles energéticos que maneja, como ya se menciona, le permiten altas velocidades de corte lo que lo hacen especialmente atractivo para automatizar el proceso de corte. La capacidad de iniciarse instantáneamente y sin necesidad de precalentamiento lo hacen especialmente ventajoso en aplicaciones que implican la interrupción y encendido del arco.

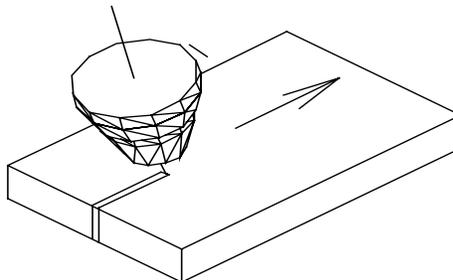
**TÉCNICA OPERATORIA.**

Para hacer un corte se coloca la punta de la pistola ligeramente por fuera del borde en el cual se va a iniciar el corte. La posición correcta de la pinza es perpendicular a la pieza de trabajo y una inclinación entre 15 a 20° hacia el sentido de avance, Ver figura 3. Cuando se tenga la posición correcta se inicia el arco presionando el botón de la pinza e inmediatamente se inicia el recorrido de corte.



**Figura No3. Posición de la antorcha para iniciar el corte por plasma.**

Cuando se inicia el recorrido de corte se cambia la inclinación de la pistola que era hacia el sentido de corte y se dirige está inclinación hacia el lado contrario, ver figura 4. La velocidad de avance debe ser lo más rápido que sea posible, es decir sin que se deje atrás el charco de fusión. Si el espesor de la placa esta entre 1/16 a 1/8 la punta de la pistola se puede arrastrar contra la pieza de trabajo, para espesores mayores es recomendable mantenerla una longitud(y) de 2 y 3mm la pieza de corte(se recomienda siempre seguir las recomendaciones del fabricante).



**Figura No3. Posición de la antorcha, llevar el corte.**

Cuando se ha recorrido el tramo que se deseaba cortar se suelta el botón para interrumpir el arco.

## **SEGURIDAD**

Los peligros potenciales del corte por plasma son similares a los de los procesos de soldadura y corte por arco.

### **Eléctricos**

Los voltajes que manejan las fuentes plasma son más altos que los de los equipos de soldadura, los voltajes van desde 150 a 400 voltios de corriente continua. Los choques eléctricos pueden ser fatales. El equipo debe estar debidamente aterrizado y siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Use ropa seca, nunca trabaje en áreas húmedas y nunca reemplace los componentes del soplete cuando el equipo este conectado.

### **Gases y humos.**

El corte por plasma produce humos, polvos metálicos y gases nocivos para la salud. Tales son vapores nitrosos, monóxido de carbono, humos metálicos, compuestos de cromo, óxidos de aluminio, etc.

Los problemas en la salud del operario ocasionado por estos humos, gases y polvos al ingresar al organismo van desde pequeñas molestias, ronqueras e irritación de las vías respiratorias hasta fiebres de humos metálicos, cáncer, etc.

Por lo anterior es recomendable evitar el ingreso de estos humos al organismo ya sea sacándolos del área de trabajo con extractores o ventilando el área.

Se recomienda también el uso de caretas de humo para el operario y que mantenga la cabeza por fuera de la columna de humos.

### **Radiación.**

El arco de plasma emite radiaciones ultravioletas e infrarrojas que pueden causar daños en la visión del operario y personas que se encuentren en los alrededores. Se recomienda utilizar el equipo en un área aislada donde no afecte a personas que no estén involucradas directamente. En cuanto al operario debe utilizar gafas con el filtro adecuado para protegerse.

**VENTAJAS Y LIMITACIONES.**

Dentro de las ventajas del corte por plasma se encuentran

- 1- Bajos a portes de calor, útil en la soldadura de aceros de alta resistencia y baja aleación.
- 2- Altas velocidades de corte.
- 3- No necesita precalentamiento como el oxicorte.
- 4- Se puede utilizar para corte de no ferrosos.
- 5- Fácilmente automatizable.
- 6- Se puede usar aire comprimido como gas de plasma.

Las desventajas son

- 1- Alto costo del equipo, comparado con un equipo de oxicorte.
- 2- Alto costo de las puntas y boquillas, se pueden considerar consumibles.
- 3- Riesgos de choque eléctrico.
- 4- Los cortes con plasma son más gruesos que los de oxicorte.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1- **AMERICAN WELDING SOCIETY.** *Manual de soldadura*, tomo II, octava edición, 1996.
- 2- **TERMAL DINAMICS.** *Operating Manual*, 1998.
- 3- **MERINO MEDINA Maria Cecilia.** *Soldadura Sistemas de Prevención y Control*, seguro social, 1993.

**TITULO:** CORTE POR PLASMA.  
**PROPIETARIO:** CDP DE FUNDICIÓN Y SOLDADURA  
**AUTOR:** JEYSON JULIAN RAMIREZ  
**FECHA:** OCTUBRE DE 2000.  
**PROYECTO:** CAPACITACIÓN BASICA EN SOLDADURA.  
**INTERES PARA:** SECTOR METALMECANICO EN GENERAL.