

INDICE

9.1. Principios del proceso	171
9.1.1. Descripción y definiciones	171
9.1.2. Ventajas y limitaciones	171
9.1.3. Aplicaciones	172
9.2. Gases empleados en el soldeo oxigás	172
9.3. Equipo de soldeo oxiacetilénico	173
9.3.1. Oxígeno y acetileno.....	174
9.3.2. Manorreductores.....	176
9.3.3. Mangueras	177
9.3.4. Soplete	177
9.3.5. Válvulas antirretroceso de llama.....	180
9.4. Varillas de aportación y fundentes	180
9.5. Zonas características de la llama oxiacetilénica	182
9.6. Técnicas operativas	183

9.6.1. Preparación de la unión.....	183
9.6.2. Utilización del equipo de soldeo.....	184
9.6.3. Regulación de la llama oxiacetilénica.....	186
9.6.4. Técnicas de soldeo	188
9.7. Defectos típicos de las soldaduras	190

9.1. Principios del Proceso

9.1.1. Descripción y definiciones

El soldeo oxigás es un proceso de **soldeo por fusión** que utiliza el calor producido por una llama, obtenida por la combustión de un gas con oxígeno, para fundir el metal base y, si se emplea, el metal de aportación.

Para conseguir la combustión, se necesita:

- Un gas combustible (acetileno, propano, gas natural...)
- Un gas comburente (oxígeno).

Cuando se suelda con metal de aportación, éste se aplica mediante una varilla con independencia de la fuente de calor, lo que constituye una de las principales **características** del procedimiento.

En cuanto a la **protección** del baño de fusión la realizan los propios gases de la llama, aunque en algún caso es necesario recurrir al empleo de desoxidantes.

Los diferentes nombres que se le dan a este proceso son:

- 31, soldeo oxigás (UNE-EN ISO 4063)
- OFW, Oxy-fuel gas welding (ANSI/AWS A3.0)

Si se utiliza acetileno como gas combustible el proceso se denomina:

- 311, soldeo oxiacetilénico (UNE-EN ISO 4063)
- OAW, Oxy-acetylene welding (ANSI/AWS A3.0)

9.1.2. Ventajas y limitaciones

Ventajas

- El soldador tiene control sobre la fuente de calor y sobre la temperatura de forma independiente del control sobre el metal de aportación.
- El equipo de soldeo necesario es de bajo coste, normalmente portátil y muy versátil ya que se puede utilizar para otras operaciones relacionadas con el soldeo, como oxicorte, pre y postcalentamiento, enderezado, doblado, recargue, soldeo fuerte y cobresoldeo, con sólo cambiar o añadir algún accesorio.

Limitaciones

- Se producen grandes deformaciones y grandes tensiones internas causadas por el elevado aporte térmico debido a la baja velocidad de soldeo.
- El proceso es lento, de baja productividad y destinado a espesores pequeños exclusivamente, ya que aunque se puede realizar el soldeo de grandes espesores resulta más económico para éstos el soldeo por arco eléctrico.

9.1.3. Aplicaciones

Las ventajas enunciadas hacen que el soldeo oxigás sea particularmente indicado para:

- Pequeñas producciones.
- Pequeños espesores.
- Trabajos en campo.
- Soldaduras con cambios bruscos de dirección o posición.
- Reparaciones por soldeo.

Por este proceso pueden soldarse la mayoría de los metales y aleaciones férreas y no férreas, con la excepción de los metales refractarios, que son los que pueden utilizarse a altas temperaturas (volframio, molibdeno y tantalio) y de los activos (titanio, circonio).

9.2. Gases Empleados en el Soldeo Oxigás

Como **gas comburente** se emplea el oxígeno ya que si se utilizara aire las temperaturas alcanzadas serían del orden de 800 a 1000 °C menores que las que se consiguen con oxígeno.

Como **gas combustible** se podría emplear hidrógeno, gas natural, propano o cualquier otro gas combustible (butano, propileno...), sin embargo se prefiere el empleo del acetileno porque con oxígeno se consigue una llama de mayor temperatura que aporta mayor calor que con cualquier otro gas (ver figura 9.1). Para conseguir una temperatura elevada con cualquier otro gas es necesario emplear una llama muy oxidante (con mayor cantidad de oxígeno que de gas combustible), que no es la más adecuada para conseguir soldaduras sanas con la mayoría de los metales.

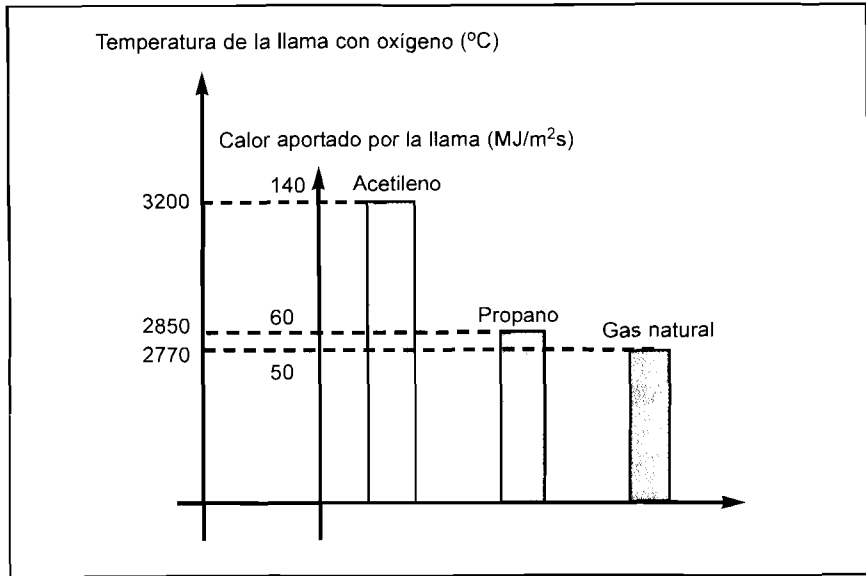


FIGURA 9.1: COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS GASES COMPRIMIDOS

9.3. Equipo de Soldeo Oxiacetilénico

La principal función de los equipos de soldeo oxiacetilénico es suministrar la mezcla de gases combustible y comburente a una **velocidad, presión y proporción** adecuadas. El equipo oxiacetilénico está formado por (ver fig.9.2):

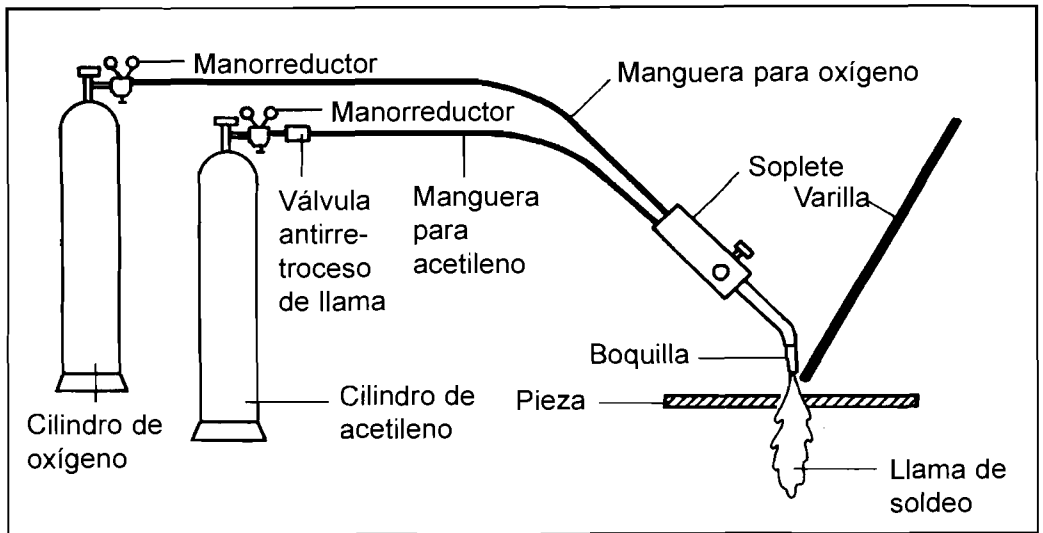


FIGURA 9.2: EQUIPO DE SOLDEO OXIACETILÉNICO

- Cilindro de acetileno y de oxígeno.
- Manorreductores.
- Mangueras.
- Válvulas de seguridad o antirretroceso.
- Soplete.
- Accesorios: encendedores, escariadores.

9.3.1. Oxígeno y acetileno

En la mayoría de los talleres de soldadura, los gases utilizados en soldeo oxiacetilénico están almacenados en botellas o cilindros, si bien en grandes industrias el oxígeno puede ser canalizado desde un tanque criogénico que contiene el oxígeno en estado líquido a baja temperatura, mediante un vaporizador que calienta el oxígeno líquido y lo convierte en oxígeno en estado gaseoso, o desde una batería de botellas y el acetileno puede ser producido directamente por un generador. (Ver figura 9.3)

Las botellas o cilindros facilitan el transporte y conservación de los gases comprimidos, estando diseñadas para gases específicos y no siendo, por tanto, intercambiables.

Como ya se indicó (apartado 7.3.3) el acetileno se almacena disuelto en acetona en cilindros rellenos de una sustancia esponjosa. Dado que al abrir la válvula y dejar escapar el gas éste puede arrastrar acetona, es conveniente no alcanzar nunca el consumo horario de un séptimo del contenido de la botella; es decir, por ejemplo: si la botella tiene un contenido de 6000 litros de acetileno, el consumo máximo deberá ser 857 litros/hora o lo que es lo mismo 14 litros/minuto, al ser $6000/7 \approx 857$.

Si se requiere un consumo mayor será necesario disponer de una batería de botellas que podrá ser portátil o fija, o de un generador de acetileno.

Los generadores de acetileno son los encargados de producir este gas, a partir de la reacción química del carburo de calcio y del agua. A la salida del generador se procede al lavado y secado con el fin de obtener un acetileno libre de impurezas.

En el caso de baterías fijas, depósitos criogénicos para el oxígeno o generadores de acetileno, los gases se suministran mediante tuberías que deberán ser las adecuadas para cada gas en cuestión.

En cualquier caso se deberán prestar las precauciones citadas en el capítulo 7.

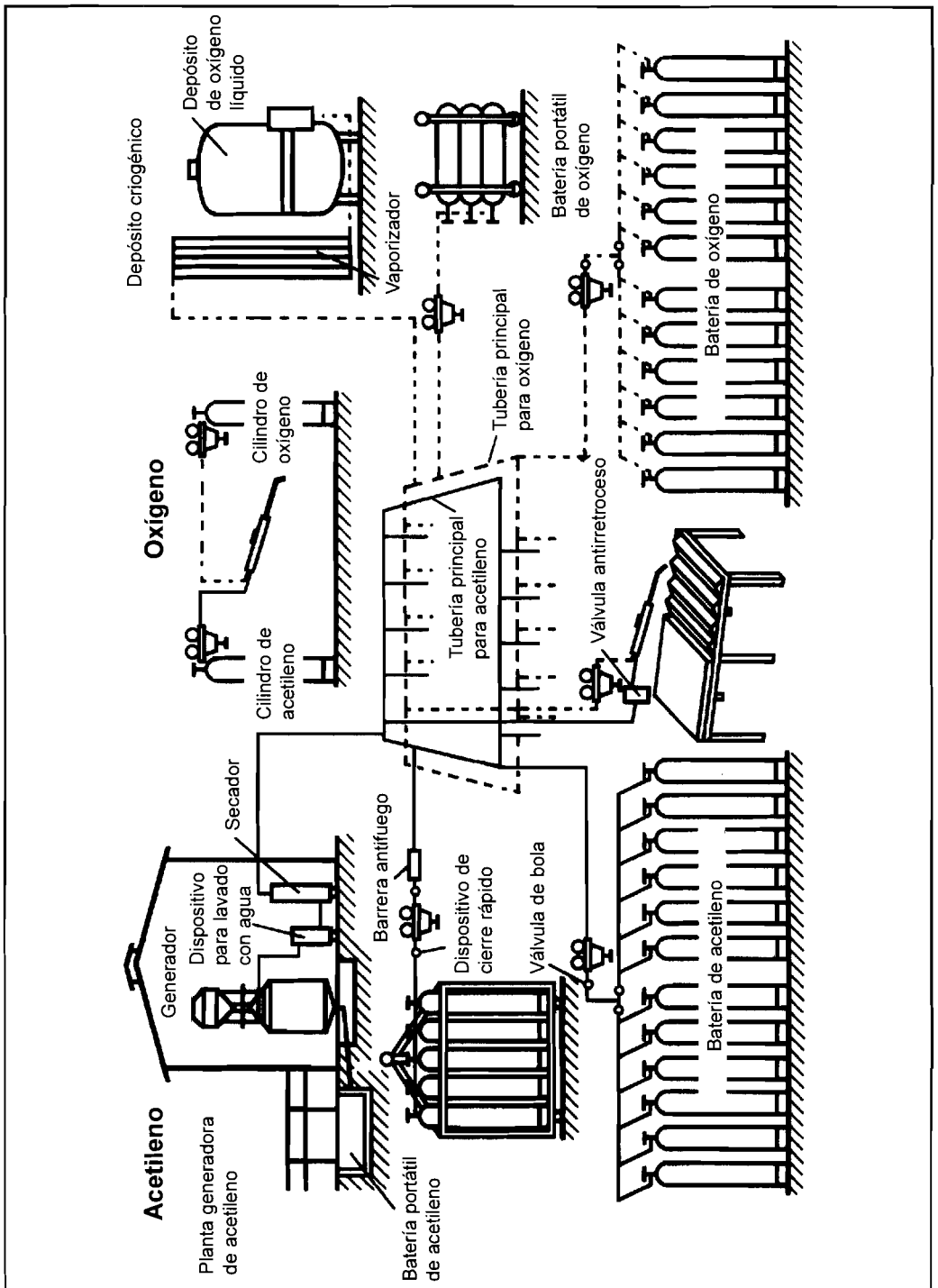


FIGURA 9.3: DIVERSAS FORMAS DE SUMINISTRO DE LOS GASES PARA EL SOLDEO OXIACETILÉNICO

9.3.2. Manorreductores

Los manorreductores, o válvulas reductoras de presión, son los encargados de **suministrar** el gas comprimido de los cilindros o depósitos a la **presión y velocidad de trabajo**.

Las válvulas reductoras de presión, además de reducir la elevada presión de los cilindros de gas, deben permitir que la presión de trabajo a la que suministran el gas permanezca invariable durante su funcionamiento, a pesar de la disminución de la presión en el cilindro o depósito a medida que se disminuye el contenido de gas.

Los manorreductores conectados a los cilindros deben tener dos manómetros (ver fig 9.4), uno de ellos indica la presión del cilindro (manómetro de alta presión) y el otro indica la presión de trabajo (manómetro de baja presión). Los manorreductores utilizados en las baterías de cilindros o en los depósitos pueden tener un sólo manómetro.

Cada manorreductor debe utilizarse solamente para lo que ha sido diseñado, es decir solamente para el gas especificado y nunca utilizar manorreductores destinados a cilindros en baterías o depósitos.

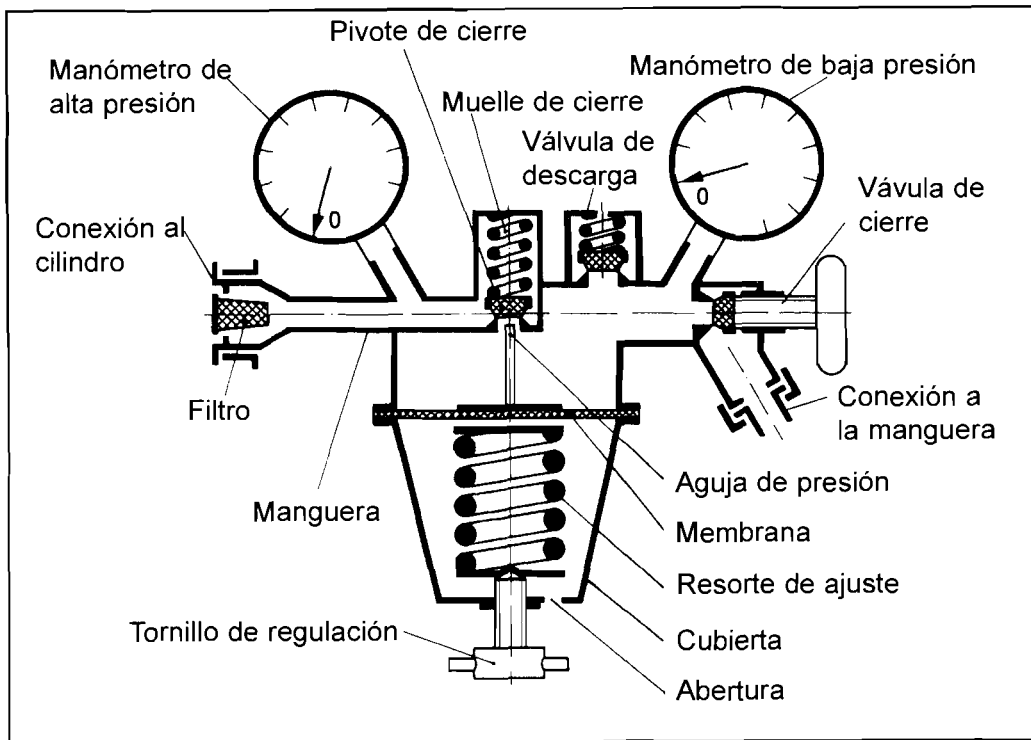


FIGURA 9.4: MANORREDUCTOR

9.3.3. Mangueras

Son tubos flexibles de goma por cuyo interior circula el gas, siendo por tanto las encargadas de transportar dicho gas desde los cilindros al soplete.

Suelen ser de caucho de buena calidad y deben tener gran resistencia al corte y la abrasión.

Los diámetros interiores son generalmente de 4 a 9 mm para el oxígeno y de 6 a 11 mm para el gas combustible, mientras que el espesor mínimo es de 2,5 mm (para el oxígeno de 4,5 a 5,5 mm). Es conveniente que la longitud no sea inferior a 5 m, aunque la distancia entre el cilindro y el soplete sea pequeña, para permitir libertad de movimientos.

Con objeto de poder distinguir el gas que circula por estas mangueras, las de **acetileno son de color rojo** y rosca a izquierdas al soplete y las de **oxígeno de color azul o verde** y rosca a derechas al soplete.

9.3.4. Soplete

La misión principal del soplete es asegurar la correcta mezcla de los gases combustible y comburente según su cantidad, de forma que exista equilibrio entre la velocidad de salida y la de inflamación. En la figura 9.5 se puede apreciar un soplete con cámara de mezcla de inyección.

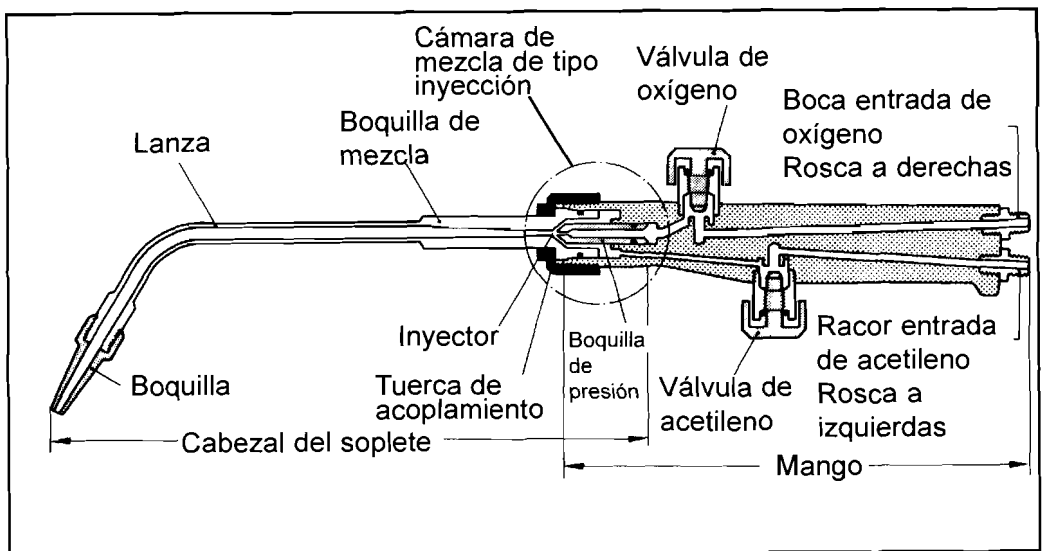


FIGURA 9.5: SOPLETE DE INYECCIÓN PARA SOLDEO OXIACETILÉNICO

Mediante el soplete el soldador controla las características de la llama y maneja la misma durante la operación de soldeo. La **potencia** de un soplete se mide en litros/hora y expresa el **consumo de gas combustible**.

La elección de tipo y tamaño del soplete depende de las características del trabajo a realizar.

Las partes principales son:

- Válvulas de entrada de gas.
- Cámara de mezcla.
- Boquillas.

Válvulas de entrada de gas

Estas válvulas permiten regular la presión, velocidad, caudal y proporción entre el gas combustible y el oxígeno.

Cámara de mezcla

En ella se realiza la mezcla íntima de combustible y comburente. Existen dos tipos fundamentales de cámara de mezcla.

- De sobrepresión

En este tipo el oxígeno y el gas combustible están a la misma presión y van a la misma velocidad, mezclándose al juntarse las direcciones de ambos gases. En la figura 9.6 (A) se observa una cámara de este tipo.

- De inyección o aspiración.

En este tipo de cámara el gas combustible a baja presión es aspirado por la corriente de oxígeno de alta velocidad. Para esto se utiliza un sistema de tobera. Este tipo de cámara de mezcla se emplea cuando el gas combustible es suministrado a una presión demasiado baja para producir una combustión adecuada. Los sopletes con este tipo de cámara se denominan de baja presión. En la figura 9.6 (B) puede observarse un diseño de una cámara de este tipo.

Boquillas

Son toberas intercambiables que se ajustan en la parte final o lanza del soplete. Controlan el flujo de gas por medio del diámetro del orificio de salida.

Normalmente boquillas de diversos diámetros son aptas para un determinado tamaño de soplete. Pequeños diámetros de salida producen llamas pequeñas, aptas

para soldar pequeñas secciones, sin embargo para grandes diámetros se requieren grandes secciones. Las boquillas deben permitir una llama uniforme.

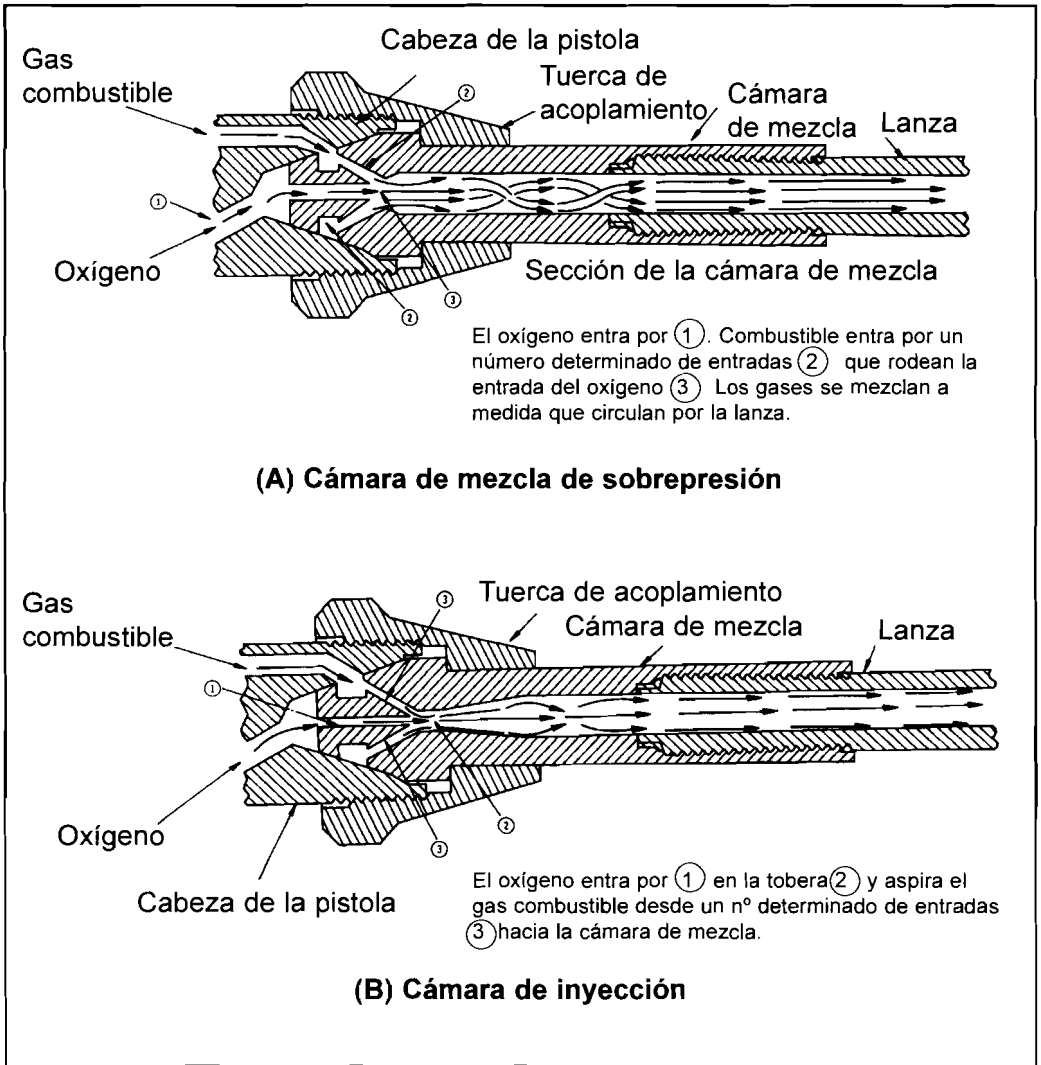


FIGURA 9.6: CÁMARAS DE MEZCLA. A) DE SOBREPRESIÓN. B) DE BAJA PRESIÓN

Se deben observar las siguientes precauciones:

- Se deberá limpiar la boquilla con los escariadores adecuados, eliminando cualquier proyección o suciedad que se haya podido adherir.
- Se deben mantener limpias y en buen estado las roscas y las superficies de cierre para evitar fugas y retrocesos de llama.

Es de la mayor importancia seleccionar el caudal adecuado para cada tipo de boquilla ya que si el caudal es escaso la llama no será efectiva, pudiéndose incluso producirse un retroceso de llama; si el caudal es excesivo, se dificulta el manejo del soplete y el control del baño de fusión.

9.3.5. Válvulas antirretroceso de llama

Cuando se produce un retroceso de llama, ésta se introduce en el soplete o incluso puede llegar, a través de las mangueras, a los cilindros de gas y provocar su explosión. Las válvulas antirretroceso previenen:

- La entrada de oxígeno o de aire en el conducto y cilindro que suministra el acetileno.
- Un retroceso de llama dentro del soplete, mangueras, tuberías, cilindros o depósitos.
- El suministro durante y después de un retroceso de llama. Si el retroceso de llama ha sido muy leve en algunos casos no se corta el suministro de gas, solamente se corta si la temperatura ha aumentado hasta 90 ó 100°C.

Se colocan justo a la salida de las válvulas reductoras de presión para proteger los cilindros. A la entrada del soplete, aunque sería una posición idónea, no se suelen colocar pues dificultaría su manejo al soldador. En caso de mangueras muy largas, además de la situada a la salida de las válvulas reductoras también pueden situarse en algún punto del recorrido de las mangueras como medida de precaución.

Este tipo de válvulas deben tener los siguientes **elementos de seguridad** (ver figura 9.7):

- Válvula antirretroceso, que permite el paso del gas en una sólo sentido.
- Sinterizado microporoso que apague una llama en retroceso.
- Válvula de corte térmico que se cierra al detectar un aumento de temperatura. Este dispositivo no es imprescindible en el caso de suministro a partir de cilindros de gas.

9.4. Varillas de Aportación y Fundentes

Generalmente se utilizan varillas de aportación de la misma composición que el material base. El diámetro de las varillas suele oscilar entre 1,6 y 6,4 mm y su longitud entre 600 y 900 mm.

En el acero al carbono no es necesario el empleo de fundentes ya que los óxidos formados se funden con facilidad, sin embargo, en el soldeo de aceros inoxidables y aluminios es imprescindible utilizar fundentes para disolver los óxidos y proteger el metal de soldadura. No obstante, el empleo de un fundente no sustituye a la limpieza previa al soldeo.

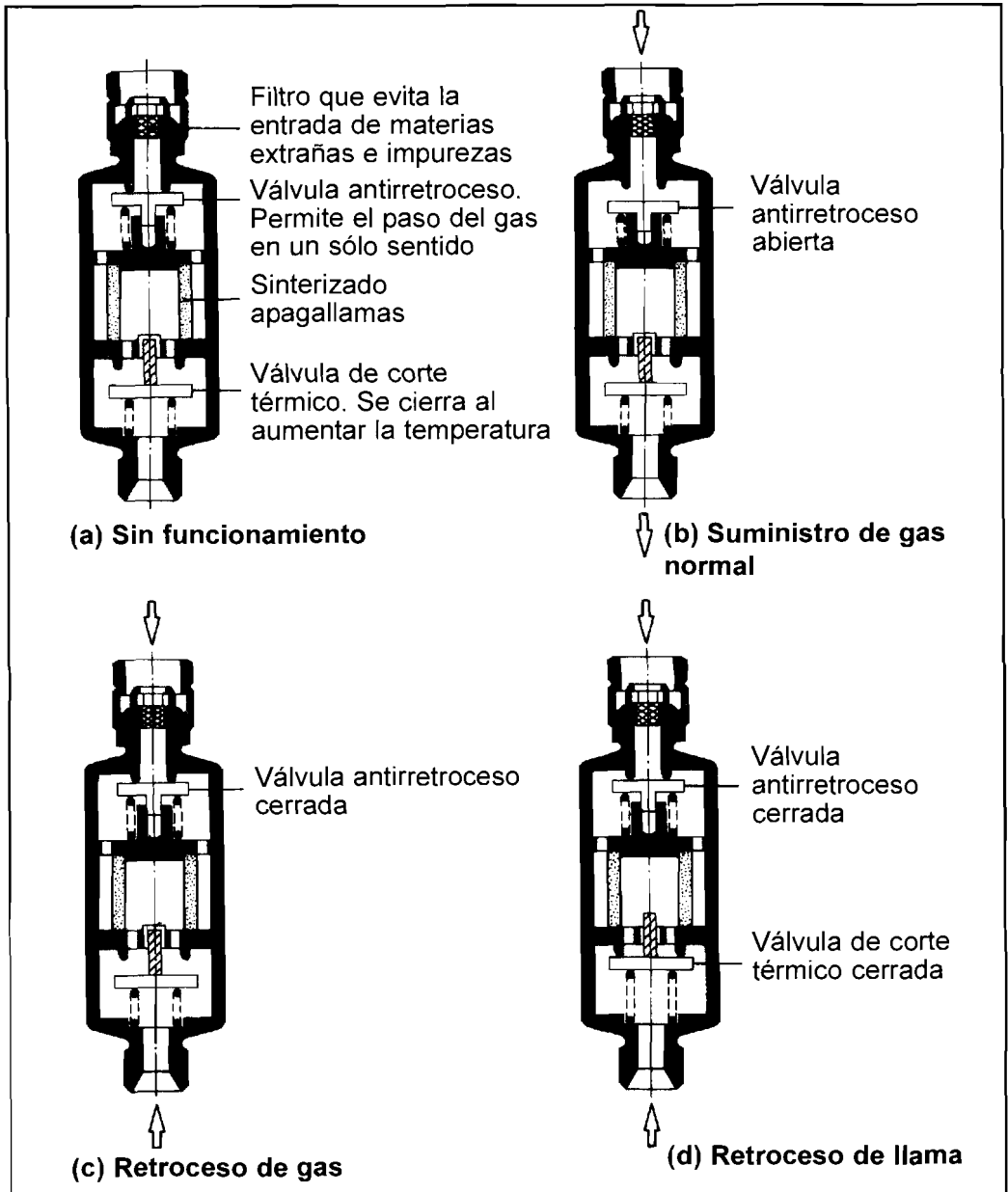


FIGURA 9.7: FUNCIONAMIENTO DE LA VÁLVULA ANTIRRETROCESO DE LLAMA CON CONTROL DE TEMPERATURA

Los fundentes se suministran en polvo, pasta, en solución o como recubrimiento de las varillas. Para aplicar el fundente se calienta el extremo de la varilla y se introduce en el fundente, a medida que se suelda se irá introduciendo la varilla en el fundente. También se puede espolvorear el fundente sobre el material base. Los fundentes en forma de pasta se aplican con un pincel sobre el metal base.

9.5. Zonas Características de la Llama Oxiacetilénica.

Las zonas características de la llama oxiacetilénica pueden observarse en la figura 9.8 y son:

- Cono o dardo
- Zona de trabajo o de soldeo
- Penacho

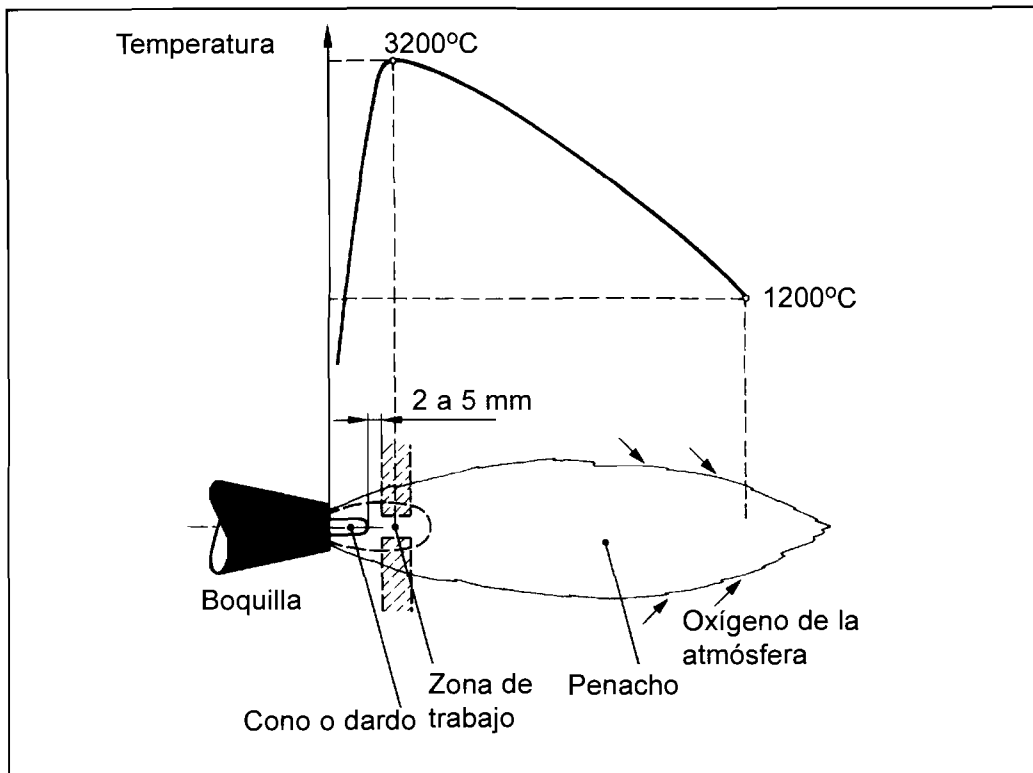


FIGURA 9.8: ZONAS CARACTERÍSTICAS DE LA LLAMA OXIACETILÉNICA

El cono o dardo es la señal más característica de la llama, es de color blanco deslumbrante y su contorno está claramente delimitado. Es donde se produce la combustión del acetileno con el oxígeno.

Delante del cono yace la zona más importante de toda la llama, que, desgraciadamente, no puede reconocerse ópticamente y se ha señalado con línea de trazos, es la llamada **zona de soldeo o zona de trabajo**. Es la zona de máxima temperatura y es aquí donde se realiza el soldeo de la pieza. Es de importancia, por consiguiente, dejar entre la punta del cono y la superficie del baño de fusión una distancia que varía entre 2 y 5 mm dependiendo del tamaño de la llama y por tanto del soplete.

En el **penacho** se produce la combustión, con el oxígeno del aire, de todos los productos que no se han quemado anteriormente. De esta forma se impide que el oxígeno del aire entre en contacto con los metales a unir, constituyendo una capa protectora que evita que se produzca su oxidación.

La curva de la parte superior de la figura 9.8 muestra que la máxima temperatura de 3200°C existe únicamente dentro de la zona de trabajo (zona rayada).

9.6. Técnicas Operativas

9.6.1. Preparación de la unión

Es imprescindible que las piezas a unir estén limpias y exentas de óxidos, aceite y grasas, ya que de lo contrario se pueden producir poros e inclusiones de óxidos.

El espesor de las piezas determina la preparación a realizar, cuando el espesor es pequeño, inferior a 7 mm, no es necesario achaflanar los bordes, para espesores inferiores a 5 mm los bordes se pueden disponer juntos, sin separación, mientras que para mayores espesores es imprescindible separarlos para asegurar la penetración completa. Las piezas de más de 7 mm de espesor deben ser achaflanadas con un ángulo del bisel de 35 a 45°. El talón suele ser de 1-2 mm. Las piezas de más de 20 mm de espesor se preparan con chaflán doble si se pueden soldar por ambos lados, de esta forma se reduce la cantidad de metal de aportación y de gases empleado. Sin embargo, el soldeo oxiacetilénico de espesores gruesos presenta muchas desventajas respecto al soldeo por arco eléctrico (es lento y produce grandes deformaciones en las piezas), por lo que prácticamente no tiene ningún interés en este campo de espesores.

9.6.2. Utilización del equipo de soldeo

Para utilizar correctamente el equipo de soldeo es necesario que se siga la secuencia indicada a continuación, además de las recomendaciones de seguridad del capítulo 7.

Conexión de los elementos del equipo de soldeo

Pasos a seguir:

1. Limpiar e inspeccionar cada uno de los componentes del equipo, asegurarse de la no existencia de grasa o aceite en las conexiones de oxígeno.
2. Realizar el purgado de las botellas.
3. Montar el equipo de soldeo con las válvulas cerradas y verificar todas las conexiones antes de abrir ninguna de ellas.

Apertura del oxígeno y del acetileno

La siguiente secuencia de operación debe realizarse primero con el oxígeno y luego repetir con el acetileno (o al revés) pero nunca simultáneamente.

1. Antes de abrir la válvula comprobar que el tornillo de regulación está aflojado (figura 9.4)
2. Abrir el grifo de la botella lentamente. En las botellas de acetileno abrir sólo una vuelta, en las de oxígeno abrir totalmente.
3. Abrir la válvula de cierre en el manorreductor.
4. Abrir la válvula en el soplete.
5. Apretar el tornillo de regulación hasta que se obtiene la presión deseada (figura 9.9). Se recuerda que la presión del acetileno no debe superar 1Kg/cm^2 .
6. Dejar salir el gas durante 5 segundos por cada 15 m de longitud de la manguera y cerrar la válvula del soplete.

Encendido y apagado del soplete

El encendido y apagado del soplete debe hacerse con cuidado, recordando que nunca se deberá apagar cerrando primero el oxígeno ya que puede quedarse atrapada la llama dentro del soplete.

1. Verificar antes de su empleo el estado del soplete, sobre todo estanqueidad y limpieza de las boquillas.

2. Verificar conexiones de mangueras al soplete.
3. Comprobar presiones de trabajo.
4. Se suele recomendar abrir la válvula de acetileno del soplete, encender la llama con el mechero adecuado y regular la llama con el oxígeno, sin embargo para evitar la formación de humos también se puede abrir primero, ligeramente, la válvula de oxígeno y después la del acetileno. Encender la llama con mechero adecuado y regular posteriormente la llama mediante la entrada de oxígeno.
5. Para apagar, cerrar en primer lugar la válvula del gas combustible y luego la del oxígeno.
6. Manejar el soplete con cuidado, evitando movimientos bruscos e incontrolados.

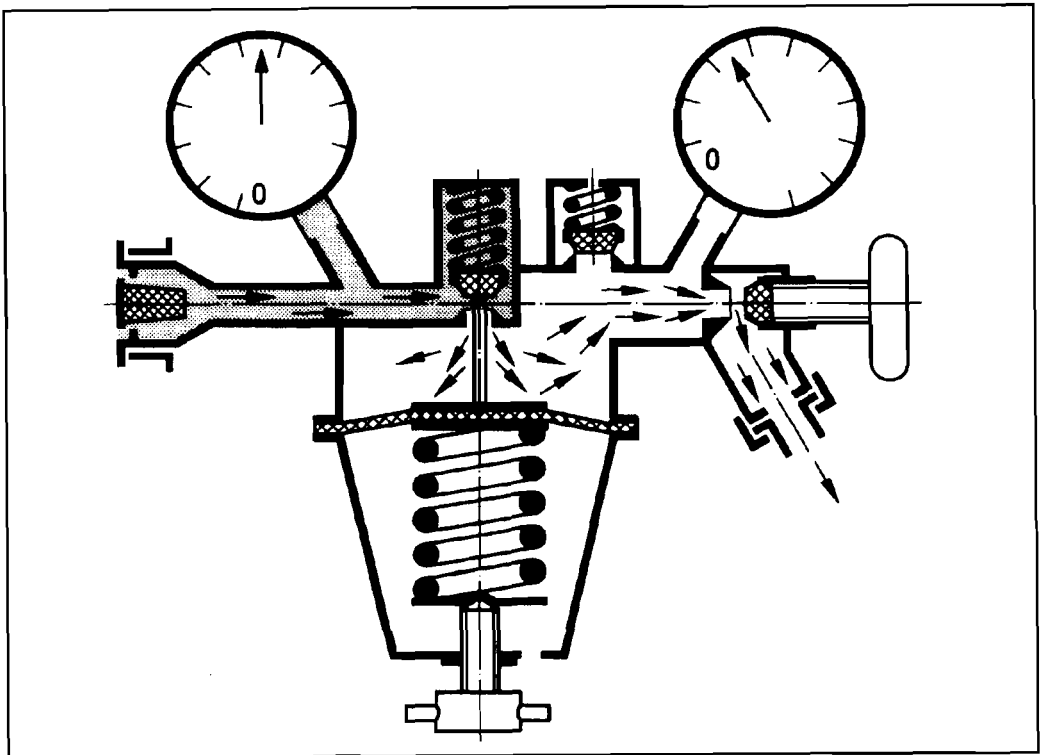


FIGURA 9.9: MANEJO DEL MANORREDUCTOR. APERTURA

Cierre de botellas

Para cerrar las botellas al terminar el soldeo se deberá:

1. Cerrar las válvulas de los cilindros.
2. Aflojar el tornillo de regulación de los manorreductores (ver figura 9.10).
3. Desalojar los gases de las mangueras abriendo las válvulas de los sopletes.
4. Atornillar la válvulas de cierre del manómetro.
5. Cerrar las válvulas del soplete.
6. Abrir la válvula de oxígeno del soplete para dejar salir todo el gas.

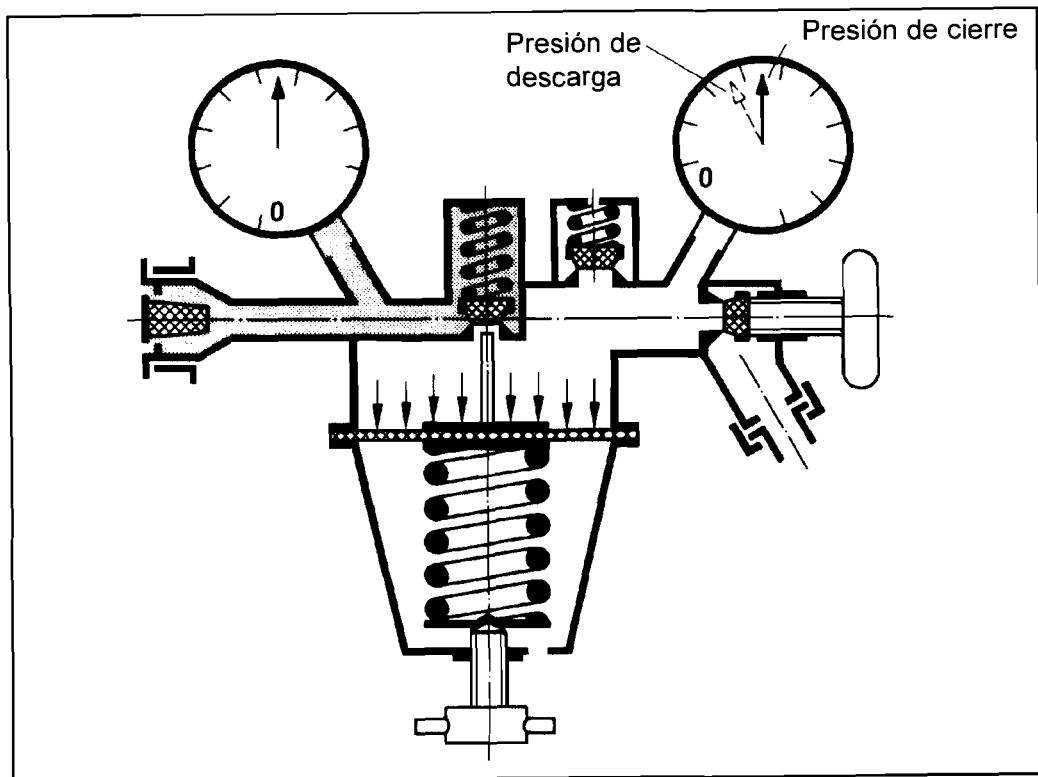


FIGURA 9.10: MANEJO DEL MANORREDUCTOR. CIERRE

9.6.3. Regulación de la llama oxiacetilénica

La llama oxiacetilénica es **fácilmente regulable**, en el sentido de que permite obtener llamas estables con diferentes proporciones de oxígeno y acetileno.

Lógicamente, diferentes proporciones de gas combustible y de oxígeno

producen llamas con diferentes propiedades y aplicaciones. En función de esta proporción se pueden distinguir cuatro tipos de llamas:

- Llama de acetileno puro
- Llama carburante o reductora
- Llama neutra
- Llama oxidante

Otra de las ventajas de la llama oxiacetilénica, frente a las llamas formadas con otros gases combustibles, es que se puede distinguir visualmente las zonas de la llama y el tipo de llama que se está utilizando.

- **Llama de acetileno puro** que se produce cuando se quema acetileno en el aire. Produce una llama que varía su color de amarillo a rojo naranja, en su parte final, y que provoca la aparición de partículas de hollín flotando en el aire. No tiene utilidad en soldadura (ver figura 9.11)
- **Llama carburante** que se produce cuando hay un exceso de acetileno. Partiendo de la llama de acetileno puro al aumentar la proporción de oxígeno, la llama empieza a hacerse luminosa, formándose una zona brillante o dardo, seguida del penacho acetilénico de color verde pálido que aparece como consecuencia del exceso de acetileno y desaparece cuando se igualan las proporciones (ver figura 9.11)

Una forma práctica de determinar la cantidad de exceso de acetileno frente al oxígeno existente en una llama carburante, es comparar la longitud del dardo con la del penacho acetilénico ambos medidos desde la boquilla. Si la llama tiene doble cantidad de acetileno que de oxígeno, la longitud del penacho acetilénico será el doble que la del dardo.

- **Llama neutra** que se produce cuando la cantidad de acetileno es aproximadamente igual a la de oxígeno (ver figura 9.11). La forma más fácil de obtener la llama neutra es a partir de una llama con exceso de acetileno (carburante) fácilmente distinguible por la existencia del penacho acetilénico, a medida que se aumenta la proporción de oxígeno la longitud del penacho acetilénico va disminuyendo hasta que desaparece justo en el momento en el que la llama se hace neutra.
- **Llama oxidante** que se produce cuando hay un exceso de oxígeno, la llama tiende a estrecharse en la salida de la boquilla del soplete. No debe utilizarse en el soldeo de aceros, soliendo utilizarse, fundamentalmente, para el soldeo de los **latones** (ver figura 9.11). Con proporción oxígeno/acetileno de 1,75:1 se alcanzan temperaturas de 3100°C.

En la figura 9.11 se representan los diferentes tipos de llamas oxiacetilénica además de sus aplicaciones comunes.

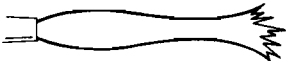
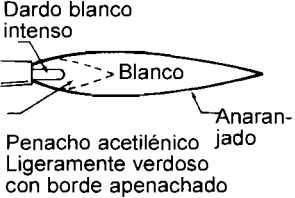
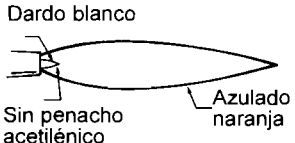
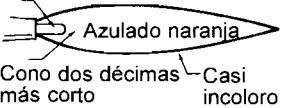
Tipo de llama	Aspecto de la llama	Aplicaciones				
		Acero	Fundiciones	Cobre	Latón	Aluminio
Llama de acetileno puro		No adecuada	No adecuada	No adecuada	No adecuada	No adecuada
Carburante con exceso de acetileno	 Dardo blanco intenso Blanco Anaranjado Penacho acetilénico Ligeramente verdoso con borde apenachado	No adecuada	Adeuada	No adecuada	No adecuada	Adeuada
Neutra Igual cantidad de oxígeno que de acetileno	 Dardo blanco Sin penacho acetilénico Azulado naranja	Adeuada	Aceptable	Adeuada	No adecuada	Aceptable
Oxidante Exceso de oxígeno	 Dardo blanco Azulado naranja Cono dos décimas más corto Casi incoloro	No adecuada	No adecuada	No adecuada	Adeuada	No adecuada

FIGURA 9.11: TIPOS DE LLAMA OXIACETILÉNICA Y APLICACIONES

9.6.4. Técnicas de soldeo

En soldeo oxigás se utilizan las técnicas de soldeo a izquierdas o hacia adelante y a derechas o hacia atrás, explicadas en el capítulo 5 y representadas en la figura 9.12.

El soldeo hacia adelante se emplea fundamentalmente en chapas de acero de hasta 3 mm y en la mayoría de los metales no férreos, independientemente de su espesor el soldeo de tubería se suele realizar con esta técnica ya que el baño de fusión es pequeño y de fácil control.

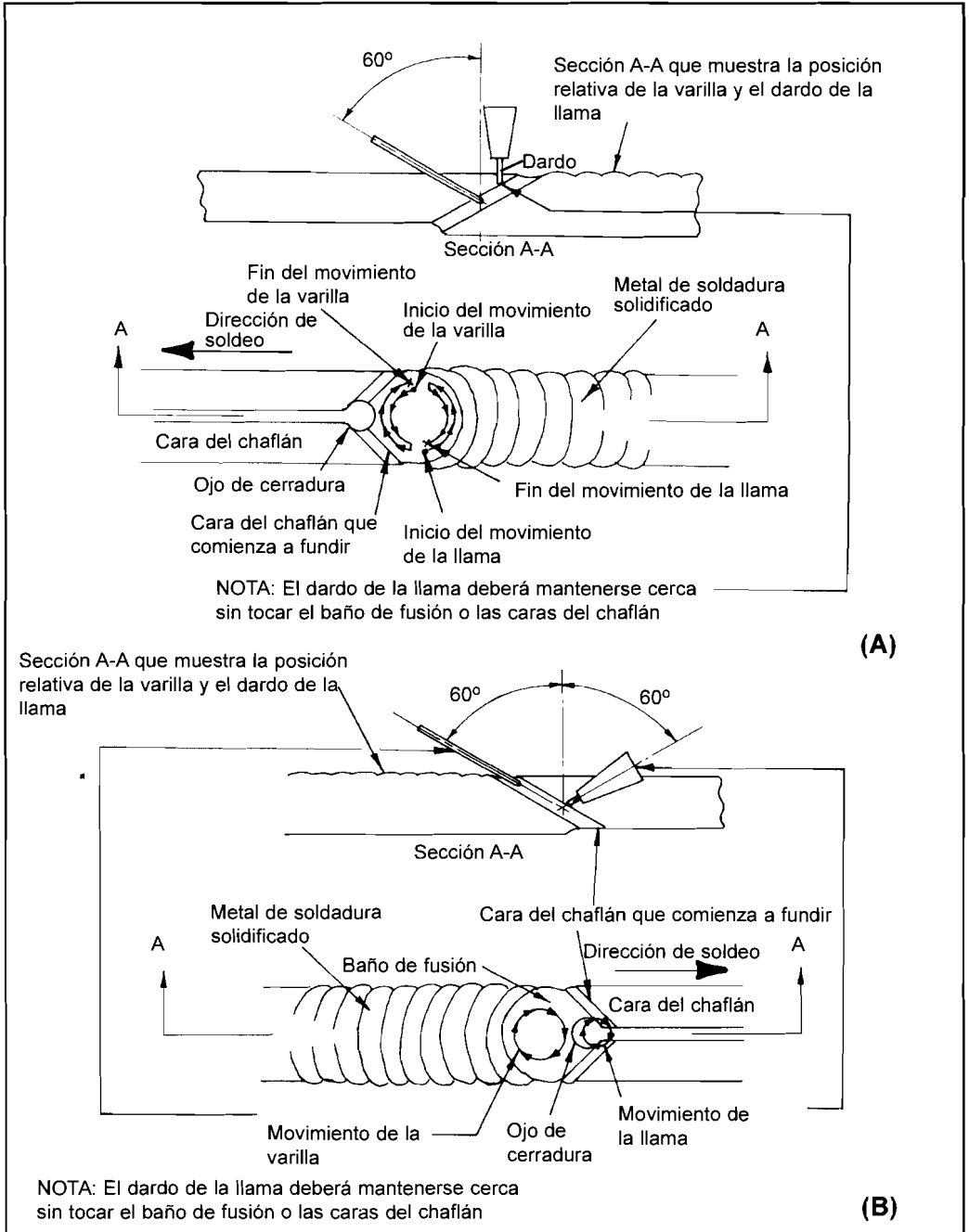


FIGURA 9.12: (A) TÉCNICA DE SOLDEO HACIA ADELANTE O A IZQUIERDAS.
(B) TÉCNICA DE SOLDEO HACIA ATRÁS O A DERECHAS

El soldeo hacia atrás se emplearía fundamentalmente en chapas de más de 3 mm, ya que se puede aumentar la velocidad de soldeo y facilita la penetración.

Cuando se realizan uniones de dos pasadas en tubería, se suele realizar la primera hacia atrás y la segunda hacia adelante.

La técnica de soldeo hacia adelante implica movimientos repetitivos de la llama desde un lado del chaflán a otro, la varilla se sitúa en el lado opuesto al de la llama [ver figura 9.12 (A)].

En la técnica hacia atrás el soldador dirige la llama dentro de la separación de la raíz hasta que se forma el baño de fusión (mediante la fusión de los bordes del chaflán), en este momento mueve la varilla hacia la zona más avanzada del baño de fusión y mueve la llama ligeramente hacia el metal sin fundir y vuelve sobre el baño de fusión [ver figura 9.12 (B)].

9.7. Defectos Típicos de las Soldaduras

Una falta de limpieza o la no utilización del fundente adecuado para el metal base se traduce en poros y en inclusión de óxidos.

Uno de los defectos más importantes producidos por el soldeo oxigás es la deformación de las piezas. Esta deformación es mayor que la obtenida con la mayoría de los procesos de soldeo, esto es debido a que la duración del calentamiento debe ser mayor que en los otros procesos de soldeo.

Otro defecto importante, que muchas veces limita la aplicación de este proceso, es la variación de la composición química provocada por la reacción de la llama con el metal base.

Ya se ha indicado que los defectos más típicos e importantes que se pueden obtener con este proceso son las deformaciones y la variación de la composición química del metal base. Además se pueden tener los siguientes:

- Poros. Causas:
 - Por la selección de la llama inadecuada, llamas oxidantes favorecen la formación de los poros.
 - Por falta de limpieza del metal base o del de aportación.
 - Por la no utilización o utilización del fundente inadecuado para el metal base.
- Falta de fusión o de penetración. Causas:
 - Velocidad de soldeo excesiva.
 - Separación escasa en la raíz.
- Inclusiones de escoria. Causas:
 - Mala limpieza.