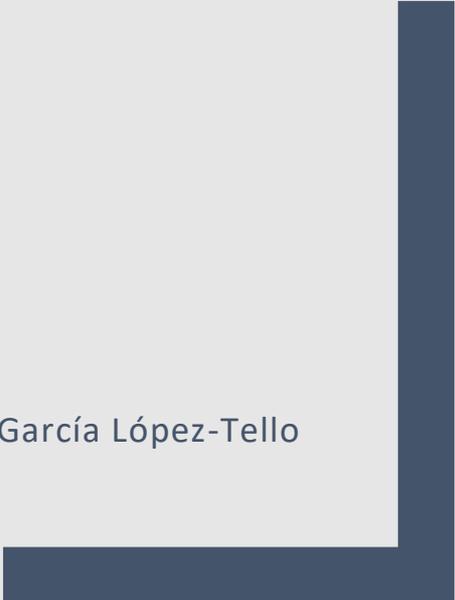




Selección de parámetros

PLANTILLAS DE SOLDADURA

Pablo García López-Tello



Este documento se ha elaborado durante y posteriormente a la formación de soldadura con electrodo revestido en centros formativos de la Comunidad de Madrid con el objetivo de facilitar el aprendizaje del alumnado de dicha formación.

Particularmente, se pretendía con este trabajo el aprendizaje de tecnologías digitales, la consciencia en la importancia de anotar los parámetros y técnicas de soldadura, facilitar y potenciar el aprendizaje de la soldadura, y por último lugar, compartir el proceso con todo aquel que pudiera interesarle.

Toda la documentación y el trabajo aquí expuesto se basa en un trabajo colaborativo entre el alumnado y el profesorado.

Muchas gracias a mis queridos alumnos, os deseo lo mejor.
Pablo García López-Tello

Este trabajo tiene la licencia

[CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

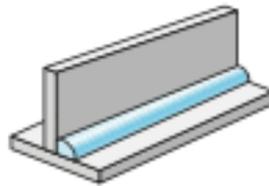
Fuente: <https://sites.google.com/view/clasesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

POSICIÓN DE SOLDADURA	PB/2F
MÉTODO DE SOLDADURA	SMAW
TIPO DE ELECTRODO Y DIÁMETRO	E6013
ESPESOR Y DIMENSIONES DE LA CHAPA	3mm
RANGO INTENSIDAD CORDÓN 1 LADO 1	E6013 de 2,5mm a 75A-82A E6013 de 3,25mm 95A-100A

TRABAJO A REALIZAR



OBSERVACIONES DEL SOLDADOR

Se debe llevar el electrodo con una buena inclinación para que no se adelante la escoria sobre el baño de fusión:

- 20°-30° sobre la chapa que se encuentra plana (para que no se adelante la escoria).
- 60°-70° sobre la chapa que se encuentra vertical (para evitar mordeduras en la chapa vertical).

Se debe procurar llevar un movimiento de balanceo hacia arriba y abajo, para conseguir que el cordón de soldadura recoja por igual ambas chapas.

Otra posibilidad consiste en llevar el electrodo arrastrando por el vértice para conseguir un cordón de reducidas dimensiones y muy homogéneo. Esta opción es muy adecuada para chapas de reducido espesor, y también para primeras pasadas.

Es preferible utilizar polaridad directa en las primeras pasadas. Para las segundas pasadas si no se utiliza una corriente fuera del rango inferior, es preferible utilizar igualmente polaridad directa.

Con las chapas finas se corre el peligro de socavar en exceso la terminación, como podemos ver ligeramente en la segunda imagen, en la cual queda algo hundido el cráter. Para minimizar este problema, es adecuado utilizar un arco extremadamente corto en la terminación. De esta manera se reduce el aporte térmico. En casos extremos en los que se vea que la chapa va a quedar mordida, es preferible cortar el arco y terminar a puntos, ya que con este tipo de electrodo rutílico no va a haber ningún problema.

Este trabajo tiene la licencia



Fuente:

<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

FOTOGRAFÍA DE LA SOLDADURA REALIZADA



Este trabajo tiene la licencia

[CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Fuente:

<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

FOTOGRAFÍA DE LA SOLDADURA REALIZADA



Este trabajo tiene la licencia

[CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Fuente:

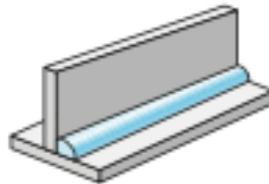
<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

POSICIÓN DE SOLDADURA	PB/2F
MÉTODO DE SOLDADURA	SMAW
TIPO DE ELECTRODO Y DIÁMETRO	E6013 de 2,5mm E6013 de 3,2mm
ESPESOR Y DIMENSIONES DE LA CHAPA	4mm - 5mm
INTENSIDAD CORDÓN 1 LADO 1	E6013 de 2,5mm con 85A-90A
INTENSIDAD CORDÓN 1 LADO 2	E6013 de 2,5mm con 85A-90A
INTENSIDAD CORDÓN 2 LADO 2	E6013 de 2,5mm con 85A-90A E6013 de 3,2mm con 120A-125A

TRABAJO A REALIZAR



OBSERVACIONES DEL SOLDADOR

Se debe llevar el electrodo con una buena inclinación para que no se adelante la escoria sobre el baño de fusión:

- 20°-30° sobre la chapa que se encuentra plana (para que no se adelante la escoria).
- 60°-70° sobre la chapa que se encuentra vertical (para evitar mordeduras en la chapa vertical).

Se debe procurar llevar un movimiento de balanceo hacia arriba y abajo, para conseguir que el cordón de soldadura recoja por igual ambas chapas.

Otra posibilidad consiste en llevar el electrodo arrastrando por el vértice para conseguir un cordón de reducidas dimensiones y muy homogéneo. Esta opción es muy adecuada para chapas de reducido espesor, y también para primeras pasadas.

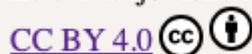
Es preferible utilizar polaridad directa en las primeras pasadas. Para las segundas pasadas si no se utiliza una corriente fuera del rango inferior, es preferible utilizar igualmente polaridad directa.

Con las chapas finas se corre el peligro de socavar en exceso la terminación, como podemos ver ligeramente en la segunda imagen, en la cual queda algo hundido el cráter. Para minimizar este problema, es adecuado utilizar un arco extremadamente corto en la terminación. De esta manera se reduce el aporte térmico.

Fuente:

<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>

Este trabajo tiene la licencia



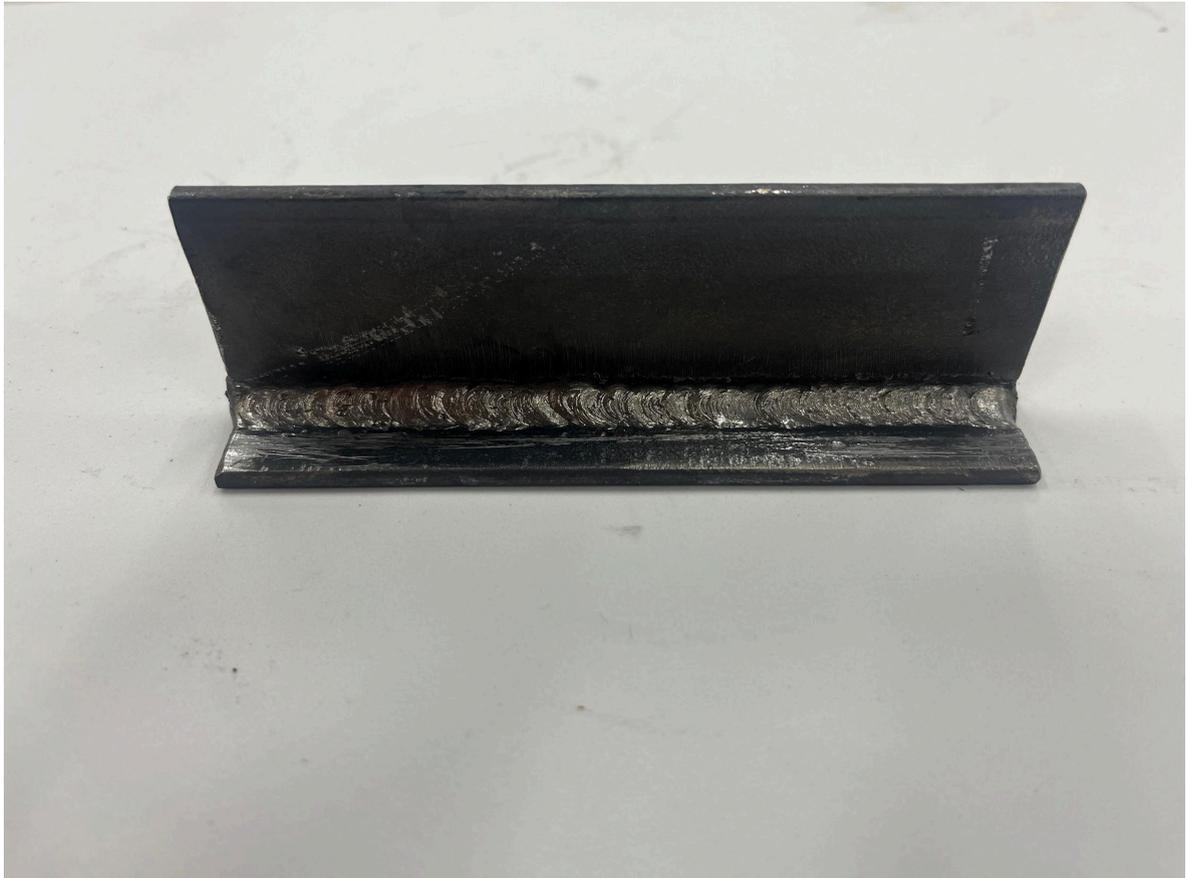


DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

OBSERVACIONES DEL SOLDADOR

En casos extremos en los que se vea que la chapa va a quedar mordida, es preferible cortar el arco y terminar a puntos, ya que con este tipo de electrodo rutílico no va a haber ningún problema.

FOTOGRAFÍA DE LA SOLDADURA REALIZADA



Este trabajo tiene la licencia

[CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Fuente:

<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

FOTOGRAFÍA DE LA SOLDADURA REALIZADA



Este trabajo tiene la licencia

[CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Fuente:

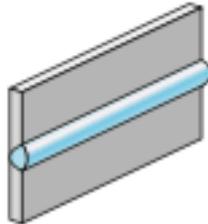
<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA

POSICIÓN DE SOLDADURA	PC/2G A TOPE
MÉTODO DE SOLDADURA	SMAW
TIPO DE ELECTRODO	E6013
ESPESOR DE LA PLETINA	4mm
LONGITUD DE LAS PLETINAS	20 cm
INTENSIDAD CORDÓN 1 ÚNICA PASADA	E6013 de 2,5 con intensidades 64A - 67A E6013 de 3,20 con intensidad 90A - 96A
INTENSIDAD CORDÓN 1 LADO 2 Y DIÁMETRO DEL ELECTRODO	E6013 de 2,5 con intensidades 65A - 68A E6013 de 3,20 con intensidad 90A - 96A
INTENSIDAD CORDÓN 2 y 3 LADO 2 Y DIÁMETRO DEL ELECTRODO	E6013 de 2,5 con intensidades 65A - 68A E6013 de 3,20 con intensidad 90A - 94A

TRABAJO A REALIZAR



OBSERVACIONES DEL SOLDADOR

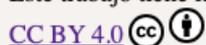
La soldadura en posición cornisa tiene la particularidad de que se descuelga con facilidad. Debido a esto, no es una posición adecuada para la realización de cordones anchos. En el caso de que sea necesario cubrir una superficie más ancha que el propio electrodo, es preferible realizar varias pasadas; empezando desde abajo, hasta arriba. Por norma general, se completarán 3 cordones como mínimo en el caso de que no pueda cubrirse con una única pasada.

El electrodo de rutilo funciona bastante bien en esta posición, resultando cordones limpios y vistosos.

La técnica adecuada consiste en llevar una inclinación con respecto al avance sobre la chapa de aproximadamente 30° y una ligera inclinación de 5°-10° hacia abajo con respecto al propio cordón. De esta manera, con la primera inclinación se minimiza el riesgo de que se adelante la cascarilla, y con la segunda se disminuye el riesgo de que se descuelgue.

Fuente: <https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>

Este trabajo tiene la licencia





DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA

OBSERVACIONES DEL SOLDADOR

El ritmo de soldadura debe ser similar a cuando se suelda en posición plana, para evitar descuelgues de la soldadura.

La polaridad es preferible que sea directa, a no ser que se trate de una pieza delgada, en cuyo caso, sería preferible inversa.

Soldar con arco corto o muy corto.

FOTOGRAFÍA DE LA SOLDADURA REALIZADA

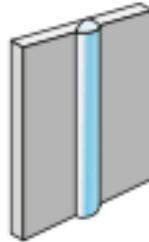




DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

POSICIÓN DE SOLDADURA	PF/3G A TOPE
MÉTODO DE SOLDADURA	SMAW
TIPO DE ELECTRODO	E6013
ESPESOR DE LA PLETINA	4mm
LONGITUD DE LAS PLETINAS	40 cm
INTENSIDAD Y ELECTRODO	63A - 65A

TRABAJO A REALIZAR



OBSERVACIONES DEL SOLDADOR

En esta posición es preferible mantener una inclinación reducida con el electrodo; entre 0° y 10° por debajo de la perpendicular sobre la pieza.

En algunas ocasiones es posible que la cascarilla quiera adelantarse al baño de fusión, por lo que habría que modificar la inclinación, y hacerla positiva; es decir, opuesta al avance (hasta que deje de adelantarse la cascarilla).

Se debe mantener un arco ligeramente corto, pero con cuidado de no obstruir ni dificultar en ningún momento la salida de material del electrodo, ya que si lo hacemos, la soldadura tenderá a salir a borbotones y con tendencia a adelantarse sobre el baño de fusión.

Esta posición lleva una técnica de oscilación entre los lados, con breve parada en cada lado y pasando rápido en el centro. Las pasadas deben realizarse prácticamente pisando la anterior, avanzando y subiendo levemente en horizontal, para que las aguas queden pequeñas y homogéneas.

Si se observa que la pieza se calienta en exceso, es preferible realizar paradas largas entre cordones para limpiar, retirar cascarilla, proyecciones, etc. De esta forma damos tiempo a que se enfríe la pieza y no se descuelgue la soldadura por exceso de temperatura.

Fuente: <https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>

Este trabajo tiene la licencia

CC BY 4.0



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

FOTOGRAFÍA DE LA SOLDADURA REALIZADA



Fuente: <https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>

Este trabajo tiene la licencia

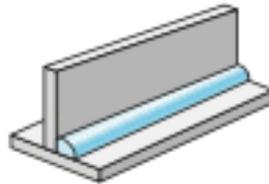
CC BY 4.0



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

POSICIÓN DE SOLDADURA	PB/2F
MÉTODO DE SOLDADURA	SMAW
TIPO DE ELECTRODO Y DIÁMETRO	E7016 y E7018
CABINA	10
ESPESOR Y DIMENSIONES DE LA CHAPA	3mm y 200mm longitud
INTENSIDAD CORDÓN LADO 1	83 A (+-12%)
INTENSIDAD CORDÓN LADO 2	83 A (+-12%)

TRABAJO A REALIZAR



OBSERVACIONES DEL SOLDADOR

En la soldadura en ángulo interior es muy importante llevar una inclinación adecuada del electrodo, para evitar que el baño de fusión en proceso de solidificación se “adelante” sobre el baño de fusión fundido; provocando toda una serie de defectos: poros, inclusiones, etc.

Con respecto a la pletina situada en la base, lo adecuado es una inclinación inferior a 40° y como mucho hasta 20°.

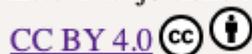
Con respecto a la otra pletina, podemos llevar una inclinación similar a la anterior 40°-20° en una primera pasada. Para las segundas pasadas, el electrodo puede llevarse casi vertical, 70°-80°, y hay que jugar con el electrodo para cubrir el anterior cordón. Llevando esta inclinación no se producen mordeduras y queda un cordón bonito, con aguas marcadas.

Ambas inclinaciones serán más reducidas cuando la soldadura tienda a adelantarse, pero una inclinación excesiva puede producir socavados y mordeduras.

La soldadura en ángulo interior necesita algo más de intensidad (20%-30%) para poder penetrar adecuadamente y fundir las dos chapas correctamente.

En el caso de poder elegir el tipo de electrodo básico, el E7016 tiene un mayor poder de penetración con polaridad directa, que el E7018, y su manejo es más sencillo, por lo que sería una buena elección.

Este trabajo tiene la licencia



Fuente:

<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

FOTOGRAFÍA DE LA SOLDADURA REALIZADA



Este trabajo tiene la licencia

[CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Fuente:

<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

FOTOGRAFÍA DE LA SOLDADURA REALIZADA



Este trabajo tiene la licencia

[CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Fuente:

<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

POSICIÓN DE SOLDADURA	PC/2G A TOPE
MÉTODO DE SOLDADURA	SMAW
TIPO DE ELECTRODO	7018
ESPESOR DE LA PLETINA	8mm
LONGITUD DE LAS PLETINAS	20 cm
INTENSIDAD CORDÓN 1 LADO 1 Y DIÁMETRO DEL ELECTRODO	90 A 3.25 mm (+-10%)
INTENSIDAD CORDÓN 1 LADO 1 Y DIÁMETRO DEL ELECTRODO	85A 3.25mm (+-10%)
INTENSIDAD CORDÓN 1 LADO 2 Y DIÁMETRO DEL ELECTRODO	90 A 3.25 mm (+-10%)

OBSERVACIONES DEL SOLDADOR

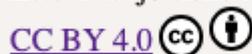
La soldadura en cornisa tiene cierta similitud con la soldadura en plano. La posición del electrodo no difiere demasiado con respecto a esta última y la intensidad únicamente puede ser, o bien, ligeramente superior para llevar un ritmo rápido y bien penetrado, o bien, un poco menos de intensidad, un ritmo más lento, aguas más marcadas, menor penetración y algo más de riesgo de descuelgue de la soldadura.

Esta posición tiene la particularidad de que no permite la realización de pasadas anchas, como sí podría hacerse en vertical ascendente, y que además, hay tendencia a que el material se descuelgue, generando mordeduras en la parte superior y pegaduras o falta de penetración en la parte inferior. La forma más adecuada de solucionar esto, consiste en realizar la soldadura mediante multipasadas: generalmente con tres pasadas suele ser suficiente, en el siguiente orden:

- 1ª pasada de raíz.
- 2ª pasada por debajo de la 1ª y hasta la mitad de ésta.
- 3ª pasada sobre el reborde generado entre el intersticio de la pasada 1 y 2, y cubriendo completamente la 2ª pasada.

Finalmente quedará como una soldadura tipo peinado, con un pequeño hilo de soldadura en su parte inferior, tal y como se puede observar en la fotografía.

Este trabajo tiene la licencia



Fuente:

<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

FOTOGRAFÍA DE LA SOLDADURA REALIZADA



Este trabajo tiene la licencia

[CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Fuente:

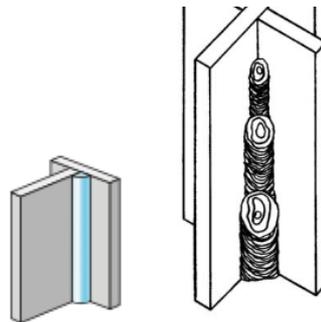
<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

POSICIÓN DE SOLDADURA	PF/3F
MÉTODO DE SOLDADURA	SMAW
TIPO DE ELECTRODO Y DIÁMETRO	7018 3.25 mm
ESPESOR Y DIMENSIONES DE LA CHAPA	8 mm 200 mm
INTENSIDAD CORDÓN 1	95A - 100A
INTENSIDAD CORDÓN 2	90A - 95A
INTENSIDAD CORDÓN 3-4-5-6	88A - 93A

TRABAJO A REALIZAR



OBSERVACIONES DEL SOLDADOR

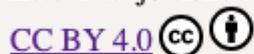
En la primera pasada, si es posible, es más sencillo utilizar el electrodo E7016 con polaridad directa, ya que tiene mayor penetración que el E7018.

La clave está en que la primera pasada quede muy limpia. No debe quedar nada de cascarilla ni cualquier otro defecto antes de las siguientes pasadas.

El manejo del electrodo en vertical ascendente es preferible que no tenga una inclinación excesiva; con unos 10°-15° por debajo de la perpendicular con respecto a la chapa es suficiente.

El electrodo E7018 no requiere de un excesivo movimiento hacia los lados, ya que su depósito solidifica relativamente rápido y tiene mayor capacidad de deposición que otros electrodos (E7016, E6013...).

Este trabajo tiene la licencia



Fuente:

<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

FOTOGRAFÍA DE LA SOLDADURA REALIZADA



Este trabajo tiene la licencia

[CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Fuente:

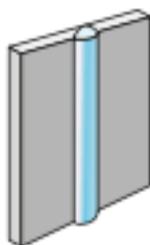
<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

POSICIÓN DE SOLDADURA	PF/3G A TOPE
MÉTODO DE SOLDADURA	SMAW
TIPO DE ELECTRODO	E7018 / E7016
CABINA	1
ESPESOR DE LA PLETINA	8mm
LONGITUD DE LAS PLETINAS	40 cm
INTENSIDAD CORDÓN 1 LADO 1 Y DIÁMETRO DEL ELECTRODO	80 A 3.25mm E7018 / 65-70A con 2,5 E7016
INTENSIDAD CORDÓN 1 LADO 1 Y DIÁMETRO DEL ELECTRODO	75 A 3.25 mm / 65-70A con 2,5 E7016

TRABAJO A REALIZAR



OBSERVACIONES DEL SOLDADOR

En esta posición es preferible mantener una inclinación reducida con el electrodo; entre 0° y 10° por debajo de la perpendicular sobre la pieza.

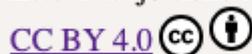
En algunas ocasiones es posible que la cascarilla quiera adelantarse al baño de fusión, por lo que habría que modificar la inclinación, y hacerla positiva; es decir, opuesta al avance (hasta que deje de adelantarse la cascarilla).

Se debe mantener un arco ligeramente corto, pero con cuidado de no obstruir ni dificultar en ningún momento la salida de material del electrodo, ya que si lo hacemos, la soldadura tenderá a salir a borbotones y con tendencia a adelantarse sobre el baño de fusión.

Esta posición lleva una técnica de oscilación entre los lados, con breve parada en cada lado y pasando rápido en el centro. Las pasadas deben realizarse prácticamente pisando la anterior, avanzando y subiendo levemente en horizontal, para que las aguas queden pequeñas y homogéneas.

Si se observa que la pieza se calienta en exceso, es preferible realizar paradas largas entre cordones para limpiar, retirar cascarilla, proyecciones, etc.

Este trabajo tiene la licencia



Fuente:

<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

OBSERVACIONES DEL SOLDADOR

De esta forma damos tiempo a que se enfríe la pieza y no se descuelgue la soldadura por exceso de temperatura.

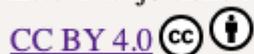
Con el electrodo E7018 el movimiento de lado a lado del electrodo será mínimo, ya que la soldadura con este electrodo solidifica relativamente rápido con respecto a un rutilo y aporta más material, por lo que la soldadura en vertical se puede realizar prácticamente tirando del electrodo recto hacia arriba.

Con el electrodo E7016 sí se puede mover un poco más el electrodo, por lo que se puede hacer movimientos tipo peinado para que quede bien la soldadura.

FOTOGRAFÍA DE LA SOLDADURA REALIZADA



Este trabajo tiene la licencia



Fuente:

<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>

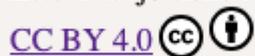


DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

POSICIÓN DE SOLDADURA	Vertical
MÉTODO DE SOLDADURA	SMAW
TIPO DE ELECTRODO	E7018 (3.25)
LONGITUD DE LAS PLETINAS	5mm
INTENSIDAD CORDÓN PENETRACIÓN	58A - 65A
INTENSIDAD CORDONES RELLENO	72A - 78A
INTENSIDAD CORDONES PEINADO	72A - 76A

OBSERVACIONES DEL SOLDADOR
Llevar el electrodo con un vaivén de arriba hacia abajo y quedarse unos segundos. Para la penetración.
No pegar demasiado el electrodo para que no se pegue, ni alejarlo demasiado para que no corte el arco.

Este trabajo tiene la licencia



Fuente:

<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA WPS

FOTOGRAFÍA DE LA SOLDADURA REALIZADA



Este trabajo tiene la licencia

[CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) The Creative Commons license icons, including the CC logo and the BY (attribution) logo.

Fuente:

<https://sites.google.com/view/clasesdesoldadura/inicio>



FOTOGRAFÍA DE LA SOLDADURA REALIZADA

