

- El proceso de soldadura está presente en cualquier trabajo de construcción metálica y una buena ejecución, garantiza uniones resistentes, ahorro en el presupuesto y reduce el riesgo de accidentes. La resistencia de la estructura metálica es fundamental y la soldadura juega un papel importante en ello. ■ Por eso, es necesario seguir las recomendaciones para hacer un buen trabajo de soldadura que evite problemas posteriores.

## **SOLDADURA EN ESTRUCTURAS METÁLICAS**

# **MEDIDAS NECESARIAS**

JÚLIA ALSINA DE M.  
PERIODISTA REVISTA BIT

**L**A **SOLDADURA** es un proceso que se ha desarrollado desde la antigüedad; partiendo por los trabajos de fragua hasta llegar a procesos más modernos como la soldadura al arco o la soldadura láser. Es un proceso importante en la construcción de estructuras metálicas. Existen distintos tipos de soldadura y se diferencian por el mecanismo empleado para lograr la unión de los materiales: puede ser a partir de gas; arco eléctrico; con láser; por fricción, ultrasonido, entre otros. El proceso más utilizado, es el que se conoce como soldadura con arco manual. Este proceso consiste en la unión de dos metales, mediante la fusión localizada de un electrodo metálico y el material base, la que se logra con arco eléctrico que genera calor, que puede llegar a más de 4.000 °C. Un buen acondicionamiento del lugar de trabajo; las adecuadas medidas de seguridad y la correcta selección de parámetros de soldadura son imprescindibles para mantener seguro al soldador y conseguir un trabajo óptimo.

### **NOTA IMPORTANTE**

*En las imágenes se detalla la secuencia típica al soldar dos piezas de metal con un diseño de unión a tope con bisel.*

**Un ambiente de trabajo adecuado, con todos los implementos necesarios, es imprescindible para la seguridad del soldador.**





## MEDIDAS DE SEGURIDAD

Un punto importante que se debe tener en cuenta, es que tomando los resguardos necesarios, el proceso de soldadura no presenta riesgos para el soldador. Una de las recomendaciones más importantes, es que sólo personal calificado debe realizar la instalación y operación de los equipos. El uso de equipamiento de seguridad evitará la exposición a los riesgos inherentes al proceso, tales como: descargas eléctricas; proyección de partículas; exposición a radiaciones ultravioleta

Es imprescindible esmerilar los cantos biselados para eliminar la suciedad u otras impurezas. La preparación de las partes a soldar debe asegurar que éstas queden limpias, sobre todo de óxido, aceite o pintura.

leta y humos de soldadura. Para una adecuada protección es necesario contar con:

**Máscara de soldar**, que protege los ojos, la cara y el cuello. Debe estar provista de filtros inactivos de acuerdo al proceso e intensidades de corriente empleadas que vienen dadas por la recomendación del fabricante y dependerán del trabajo a realizar.

**Gautes de cuero**, para proteger las manos y muñecas del calor generado por el arco y las salpicaduras del material a altas temperaturas.

**Colet o delantal de cuero**, para protegerse de salpicaduras y quemaduras.

**Polainas y casaca de cuero**, cuando es necesario hacer soldadura en posiciones vertical y sobre cabeza, evitarán los riesgos a quemaduras ocasionadas por salpicaduras del metal fundido.

**Zapatos de seguridad**, que cubran los tobillos para evitar el atrape de salpicaduras.

**Gorro**, protege el cabello y el cuero cabe-



lludo de salpicaduras, especialmente cuando se hace soldadura en posiciones.

Las medidas de seguridad ambientales están determinadas por los humos generados en la misma operación. Por tanto, se debe cuidar el ambiente de trabajo asegurándose de que cuente con un buen sistema de extracción de humos o un lugar muy ventilado para evitar la intoxicación del operador. Es importante no instalar el equipo cerca o sobre superficies combustibles o atmósferas inflamables y no sobrecargar el cableado de la instalación eléctrica. Respecto a la fuente de poder, se debe revisar la instalación eléctrica, asegurándose que pueda suministrar la energía requerida por el equipo y utilizar cables de soldadura en buen estado y de una sección o diámetro adecuado para conducir la corriente requerida, la que dependerá del amperaje necesario para realizar el trabajo de soldadura.

En este caso, la sección del cable, es decir el diámetro, depende del amperaje y, por lo tanto, del arco que se necesita para la soldadura en cuestión. No se debe utilizar cables inadecuados o en mal estado.

### **PRIMEROS PASOS**

Antes de empezar a trabajar, es imprescindible identificar el material a soldar y las condiciones de trabajo. Tras ello, se debe escoger el electrodo correcto para la soldadura. En este caso, aunque existen numerosos tipos de electrodo, el más utilizado es el de revestimiento celulósico y revestimiento básico del tipo 6011 y 7018. No obstante, hay que recordar que el uso del electrodo dependerá de las características del trabajo de soldadura. A su vez, que el uso de la ropa de seguridad requerida para soldar (máscara, guantes, colete, entre otros) resulta clave para este procedimiento.

En resumen, tras asegurar las condiciones de trabajo, la operación debería prever los siguientes factores:

- El material y las dimensiones de la sección a soldar.
- Ajuste de la corriente, según el equipo a utilizar.
- Tipo de unión y facilidad de fijación de la pieza.
- Si el depósito debe poseer alguna característica especial, como son: resistencia a la



Para limpiar las zonas a soldar, se debe esmerilar los cantos biselados, para una mejor soldadura. Con la esmeriladora se recorre toda la superficie de los cantos biselados, asegurándose que estas queden bien limpias y parejas.



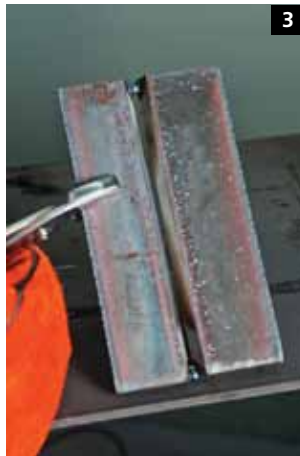
1

1. Antes de empezar el proceso, hay que unir las dos piezas mediante dos puntos de soldadura.

2. Los puntos de soldadura se realizarán a los costados externos de las piezas a soldar.



2



3

3. Para fijar las piezas de manera firme, los puntos de soldadura deben formar un canal parejo de extremo a extremo.

corrosión, gran resistencia a la tracción y ductilidad, entre otras.

■ Si la soldadura debe cumplir condiciones de alguna norma o especificaciones especiales.

■ Los requerimientos óptimos son un arco estable, depósitos parejos, escoria fácil de remover y un mínimo de salpicaduras.

## SOLDADURA

Existen diversos procesos de soldadura y variadas formas de diseñar la unión de los metales, sin embargo es muy habitual encontrarse con la soldadura de arco manual de uniones a tope de materiales con espesores que requieren que los bordes sean biselados, cuya ejecución se explica a continuación.

Al iniciar el Arco, se debe ajustar la distancia de la varilla a la pieza para obtener un arco estable. La distancia puede variar dependiendo del electrodo; sin embargo, una recomendación es separar el electrodo a una distancia igual al diámetro de éste.

El avance se debe realizar asegurando que se vaya dejando el material de relleno suficiente en la zona soldada. El relleno se forma a partir de un cordón que se fusiona con ambas piezas y recubre el bisel completamente.

Cada vez que se realice una pasada de soldadura, se deberá limpiar el cordón, primero con un picaescoria y posteriormente con un cepillo metálico. Una vez realizado el cordón de raíz, se cambia el electrodo, reponiéndolo por uno más adecuado para el relleno. Al cambiar de electrodo y realizar un empalme sobre el cordón, se debe tener cuidado en mantener la continuidad de éste.

Tras el proceso, se debe remover la escoria que se generó sobre el cordón para proteger el material de impurezas y la oxidación. En el caso en que se realice un cordón multipase, es decir, cuando el espesor de la pieza es grande y se deben realizar múltiples pasadas de soldadura para lograr rellenar el bisel, hay que prestar especial atención en la remoción de



KIT SALA DE BAÑO MÓNACO



1. La velocidad de avance debe ser uniforme y lenta a lo largo de la zona de unión. Si el electrodo se termina antes de acabar la pasada es importante fijarse en la calidad del empalme.
2. El cordón de raíz permitirá que el cordón de relleno que se hará posteriormente tenga un espacio donde reposar.
3. Cada vez que se realice una pasada de soldadura se deberá limpiar el cordón.
4. La escoria formada por el electrodo y otras impurezas deben ser retiradas cada vez que se da una pasada.
5. La pasada de soldadura debe ir creando un cordón uniforme y con la penetración adecuada. Dependiendo de la hendidura del biselado, se darán las pasadas necesarias para recubrir la unión de las piezas. Luego, se limpia la pieza con un picaescoria y un cepillo metálico.



6-7. Soldadura sana parte principal. Soldadura sana parte posterior.

8. La pieza grande muestra cordones de soldadura mal ejecutados con ondulaciones y falta de penetración.



## Aislapol®

**Alto desempeño frente a la humedad, calidad inalterable en el tiempo.**

### **Absorción de humedad y estabilidad de la conductividad térmica**

Si un material absorbe humedad, su conductividad térmica se eleva y por tanto reduce su poder de aislación térmica, siendo este un aspecto crítico en materiales aislantes térmicos.

Aislapol prácticamente no absorbe humedad, manteniendo así estable su conductividad térmica y dimensiones en el tiempo. Esta propiedad lo califica para ser utilizado en regiones geográficas y recintos con altos porcentajes de ésta.



Aplicaciones Construcción  
Placas alta densidad para aislación térmica

### **SISTEMA DE CUBIERTA VEGETAL BASF - The Chemical Company**

BASF desarrolla soluciones integrales para cubiertas vegetales, incorporando productos de alto desempeño para variados tipos de requerimientos; estos se destacan principalmente por minimizar el riesgo de filtraciones y por otorgar alta eficiencia energética, además de maximizar beneficios ambientales y de operación asociados a este tipo de soluciones.

Productos BASF: Placa Ecopol, Placas Aislapol® / Neopor®, Sonoguard®, HLM® 5000, Masterseal® MP.



Placa Termo-drenante  
Ecopol de Aislapol S.A.

### **EQUIVALENCIAS DE RESISTENCIA TÉRMICA 5 cm de Aislapol (10 kg/m³) equivalen térmicamente a:**

|        |                  |
|--------|------------------|
| 15 cm  | Papel            |
| 16 cm  | Madera pino seco |
| 28 cm  | Yeso cartón      |
| 40 cm  | Hormigón celular |
| 53 cm  | Ladrillo máquina |
| 58 cm  | Ladrillo fiscal  |
| 140 cm | Vidrio plano     |
| 190 cm | Hormigón         |
| 271 cm | Rocas porosas    |
| 407 cm | Rocas compactas  |

**Densidades comerciales: 10-15-20-30 Kg/m³.  
(Consultar por otras densidades)**

**Material fabricado en Chile, libre de CFC's  
Aislapol cuenta con ficha de contribución  
a créditos LEED®**



**Una buena identificación del material a soldar y su espesor, permitirá seleccionar la soldadura y el diámetro adecuado.**

escoria, pues ésta puede quedar atrapada entre cada pase. Esta acción es relevante pues dichas impurezas pueden reducir las características mecánicas del cordón. Los cordones de relleno se deben ir cubriendo en cada pase anterior, con una oscilación no mayor a tres veces el diámetro del electrodo.

### **RECOMENDACIONES**

Los principales factores que determinarán un buen resultado en el trabajo de soldadura son:

Una buena identificación del material a soldar y su espesor, permitirá seleccionar la soldadura y el diámetro adecuado.

Una correcta limpieza y preparación de la zona de soldadura evitará la aparición de defectos como grietas o porosidades.

El ajuste de la corriente de soldadura se relaciona directamente con el diámetro del electrodo seleccionado permitiendo una buena fusión.

Estas recomendaciones asegurarán la obtención de un cordón de soldadura sano, sin defectos y con las propiedades químicas y mecánicas adecuadas para resistir las exigencias requeridas a las cuales estará expuesto. ■

[www.indura.net](http://www.indura.net)

### **COLABORADORES**

Luis Pizarro, Ingeniero de Proceso, INDURA S.A.  
Hugo Valenzuela, Instructor INDURA S.A.

### **ARTÍCULO RELACIONADO**

- "Riesgos y recomendaciones. Soldadura segura".  
Revista BIT N°68, Septiembre 2009, pág. 50.

### **EN SÍNTESIS**

→ Un buen proceso de soldadura garantiza uniones resistentes entre materiales, puede ser un ahorro en el presupuesto y evita accidentes para el operario.

→ **Para llevar a cabo una soldadura sana con arco manual es importante seguir las recomendaciones del fabricante, respecto al electrodo empleado, y la intensidad de corriente necesarias.**

→ La preparación y el análisis previos son imprescindibles para un trabajo de soldadura óptimo.

→ **La seguridad y contar con personal calificado y equipado con los elementos de protección personal, son esenciales para el trabajo de soldadura evitando así que ocurran accidentes.**

→ Los errores en la soldadura pueden causar problemas en trabajo constructivos posteriores, por lo que es importante preocuparse de que la unión de materiales se haga de manera correcta.



# CON WHITEBOX, EL AGUA SE QUEDA AFUERA



Conducta Responsable®



## Impermeabilización integral

Descubre un nuevo concepto desarrollado por Sika, en 3 fases, para resultados más eficientes.

### FASE 1 HORMIGON

Impermeabilización del hormigón, con aditivos hidrófugos y reductores de agua que disminuyen la porosidad.

### FASE 2 SELLADO

Control de las juntas y pasadas con perfiles preformados, hidro-expansibles, inyecciones y cintas adhesivas.

### FASE 3 ENVOLVENTE

Revestimientos impermeables líquidos y preformados.



# ¿SOLDADURA FUERTE PARA REDES DE GAS DOMICILIARIO?

Decreto 66 (Art. 45 Punto 45.2.6) - SEC

Desde hoy, todas nuestras ventas de Soldadura Fuerte incorporarán un CERTIFICADO DE ANALISIS DE COMPOSICION QUIMICA hecho por Espectrometría de Emisión Óptica de la más alta precisión que acredita el pleno cumplimiento de las Normas Internacionales fundadas por la American Welding Society (AWS) de Estados Unidos y Deutsches Institut für Normung (DIN) de Alemania.

Evite Aleaciones de Composición Desconocida.

**ARGENTA**  
TECNOLOGIA EN SOLDADURA



Santa Corina 0198, La Cisterna, Santiago, Chile  
Tel. (56-2) 522 2222 - ventas@argenta.cl

