



## PROGRAMA FORMATIVO

Soldador de uniones achaflanadas para homologaciones “G” con electrodos y TIG

## DATOS GENERALES DEL CURSO

- 1. Familia Profesional:** INDUSTRIA PESADA Y CONSTRUCCIONES METÁLICAS
- Área Profesional:** CONSTRUCCIONES METÁLICAS
- 2. Denominación del curso:** SOLDADOR DE UNIONES ACHAFLANADAS PARA HOMOLOGACIONES "G" CON ELECTRODOS Y TIG
- 3. Código:** IPCM6706
- 4. Nivel de Cualificación:** 2

### 5. Objetivo general:

Realizar soldaduras en chapas de acero al carbono y acero inoxidable con electrodos y TIG, en uniones en chaflán, en las posiciones 1G, 2G, 3G y 4G, cumpliendo las especificaciones técnicas para la homologación de los soldadores, y aplicando criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

### 6. Requisitos de los formadores:

#### 6.1 Nivel académico:

Titulación universitaria en aquellas especialidades afines al campo profesional para el que da formación este programa o, capacitación profesional equivalente.

#### 6.2 Experiencia profesional:

Mínimo de 2 años en el campo de las competencias relacionadas con este curso.

#### 6.3 Nivel pedagógico:

Los formadores deberán contar con formación metodológica o experiencia docente contrastada.

### 7. Requisitos de acceso del alumno:

#### 7.1 Nivel académico o de conocimientos generales:

Graduado en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) o equivalente. Cuando el aspirante al curso no posea el nivel académico indicado, demostrará conocimientos suficientes a través de una prueba de acceso.

#### 7.2 Nivel profesional o técnico:

Se requiere experiencia profesional demostrable mediante una prueba de acceso.

### 8. Número de alumnos:

15 alumnos

## 9. Relación secuencial de módulos:

- Soldadura de aceros al carbono en uniones achaflanadas para homologaciones “G” con electrodos y TIG
- Soldadura de aceros inoxidables en uniones con chaflanes para homologaciones “G” con electrodos y TIG

## 10. Duración:

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Prácticas .....           | 180       |
| Contenidos teóricos ..... | 50        |
| Evaluaciones .....        | 20        |
| Total .....               | 250 horas |

## 11. Instalaciones:

Deben reunir los requisitos que permitan la accesibilidad universal, de manera que no supongan la discriminación de las personas con discapacidad y se de efectivamente la igualdad de oportunidades.

Los centros deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas, de habitabilidad y de seguridad, exigidas por la legislación vigente, y disponer de licencia municipal de apertura como centro de formación.

### 11.1. Aula de clases teóricas:

- La superficie no será inferior a 30 m<sup>2</sup> para grupos de 15 alumnos (2m<sup>2</sup> por alumno).
- El aula estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas, además de los elementos auxiliares.

### 11.2. Instalaciones para prácticas:

- El aula de prácticas, tendrá una superficie de 160 m<sup>2</sup>.
- El acondicionamiento eléctrico deberá cumplir las normas de baja tensión y estar preparado de forma que permita la realización de las prácticas.
- Iluminación natural o artificial, según reglamentación vigente.
- Se deberá contar con cabinas aisladas con aspiración de humos y caseta para botellas de gases.

### 11.3 Otras instalaciones:

- Un espacio para despachos de dirección, sala de profesores y actividades de coordinación, según indique la normativa vigente.
- Aseos y servicios higiénicos-sanitarios en número adecuado a la capacidad del centro.

## 12. Equipo y material

### 12.1 Equipo y maquinaria:

- 15 Equipos de soldadura por arco ambivalentes para electrodos y TIG
- 2 Carro transportador para botellas de gas
- 15 Mesas para soldadura eléctrica
- 15 Pantallas biombo para aislar el puesto de trabajo
- Horno para electrodos
- 15 Estufas individuales para electrodos
- 4 Bancos de trabajo con 2 tornillos cada uno
- 15 Taburetes metálicos regulables
- Armarios metálicos para herramientas y utillajes
- Máquina para hacer chaflanes

- Sierra alternativa
- Electroesmeriladora fija
- Taladradora fija de columna
- Taladradora portátil
- 4 Desbarbadoras portátiles de 178 mm de diámetro de disco
- 15 Desbarbadoras portátiles de 115 mm de diámetro de disco
- Tas planos de acero
- Yunque bicornio
- Tenazas voltiamperimétricas
- Prensa para plegado de probetas
- Retroproyector
- Proyector audiovisual (cañón)
- Ordenador
- Pantalla de proyección
- Pizarra portátil

#### 12.2 Herramientas y utillaje:

- Botiquín de urgencia en taller
- Extintores
- Mecheros
- Martillos
- Cortafríos
- Juegos de agujas para limpiar boquillas
- Granetes
- Utillajes de trazar
- Reglas
- Limas
- Alicates
- Juego de llaves
- Arcos de sierra
- Destornilladores
- Llave inglesa y Stillson
- Cintas métricas
- Flexómetro
- Escuadras
- Cepillo de púas de acero para acero al carbono
- Cepillos de púas de acero para acero inoxidable
- Piquetas de soldador
- Gatos de apriete
- Mangueras normalizadas UNE para gases a presión
- Escariadores de diferentes diámetros
- Numeración de aceros
- Calibre

#### 12.3 Material de consumo:

- Chapas de acero suave
- Chapas de acero inoxidable
- Electrodo básicos y de rutilo de diferentes diámetros
- Electrodo de tungsteno
- Botellas de argón
- Antorchas TIG
- Cinta aislante
- Trapos
- Cristal transparente para gafas esmeril homologadas
- Cristal transparente para pantalla-biombos de soldadura
- Cristal inactivo normalizado para pantalla de soldadura

- Cristal inactínico normalizado para pantalla-biombo de soldadura o cabina
- Discos de esmeril
- Hojas de sierra
- Desoxidantes
- Abrazaderas metálicas para mangueras
- Muelas de esmeril
- Brocas
- Spray antiproyecciones

#### 12.4 Elementos de protección:

En el desarrollo de las prácticas se utilizarán los medios necesarios de seguridad y salud laboral y se observarán las normas legales al respecto.

- Botas de seguridad de soldador
- Gafas para esmerilar
- Guantes largos para soldar
- Guantes para manejar electrodos
- Polainas de cuero
- Manguitos de cuero
- Chaqueta o mandil de cuero para soldar
- Verdugo
- Buzos de algodón o traje de chaqueta y pantalón con botones y cremallera protegida
- Gafas o pantallas de protección oxiacetilénica
- Pantallas para soldar al arco con cristal inactínico normalizado abatible
- Mascarillas o protectores respiratorios

### 13. Ocupaciones de la clasificación de ocupaciones

| Ocupación                                          | Cobertura |
|----------------------------------------------------|-----------|
| 7512.004.9 Soldador por arco eléctrico, en general | 100%      |
| 7512.004.9 Soldador por electrodo revestido        | 100%      |
| 7512.005.8 Soldador por TIG                        | 80%       |

## DATOS ESPECIFICOS DEL CURSO

### 14. Denominación del módulo:

SOLDADURA DE ACEROS AL CARBONO EN UNIONES ACHAFLANADAS PARA HOMOLOGACIONES "G" CON ELECTRODOS Y TIG

### 15. Objetivo del módulo:

Realizar soldaduras en chapas de acero al carbono con electrodos y TIG, en uniones con chaflán y en posiciones múltiples (1G, 2G, 3G y 4G), cumpliendo las especificaciones técnicas para la homologación de soldadores.

### 16. Duración del módulo:

150 horas

### 17. Contenidos formativos del módulo:

#### A) Prácticas

- Preparar chaflanes en chapas de acero al carbono con achaflanadora, herramientas manuales y motorizadas, ajustando el ángulo y talón, según simbología de preparación de bordes.
- Soldar chapas achaflanadas de aceros al carbono en posición horizontal 1G:
  - o punteado de piezas.
  - o soldeo del cordón de penetración, con electrodo básico.
  - o resanado de los cordones de penetración.
  - o soldeo de cordones de relleno y de peinado.
- Soldar chapas achaflanadas de aceros al carbono en cornisa (posición 2G según ASME IX).
- Soldar chapas achaflanadas de acero al carbono en vertical (posición 3G según ASME).
- Soldar chapas achaflanadas de acero al carbono bajo techo (posición 4G, según ASME IX).
- Soldar con el procedimiento TIG el cordón de raíz, chapas de acero al carbono en la posición horizontal 1G, cornisa 2G, vertical 3G y bajo techo 4G (según ASME IX) con material de aportación seleccionado en función del metal base, realizando:
  - o preparación de bordes de las piezas.
  - o punteado de las piezas según normativa.
  - o soldeo de los cordones de penetración.
  - o soldeo del primer cordón de relleno.

#### B) Contenidos teóricos

- Prevención de accidentes eléctricos, de quemaduras, golpes y cortes.
- Equipos de soldadura, regulación.
- Fundamentos del procedimiento TIG.
- Norma UNE 14208-79 (referente a los electrodos de tungsteno).
- Electrodos, características, simbolización.
- Aceros, clasificación. Soldabilidad.
- Tronzadoras, desbarbadoras, achaflanadoras.
- Normas UNE de soldadura 14004-09.
- Técnicas de punteado,
- Defectología de las soldaduras con electrodos revestidos. Causas.
- Defectología de las soldaduras con procedimiento TIG. Causas.
- Defectología de las uniones soldadas con chaflán. Causas.
- Secado de los electrodos básicos, temperaturas y tiempos.
- Características de los chaflanes: en «V», en «X», en «U» y doble «U», ángulos talón y separación.

- Posiciones de soldeo: 1G, 2G, 3G y 4G (según ASME IX).
- Técnicas operativas para penetración, relleno y peinado en las distintas posiciones.
- Normativa de prevención de riesgos laborales
- Normativa de medio ambiente. Gestión de la contaminación y los residuos.

#### **14. Denominación del módulo:**

SOLDADURA DE ACEROS INOXIDABLES EN UNIONES CON CHAFLANES PARA HOMOLOGACIONES "G" CON ELECTRODOS Y TIG

#### **15. Objetivo del módulo:**

Realizar soldaduras en chapas de acero inoxidable con electrodos y TIG, en uniones con chaflán y en posiciones múltiples (1G, 2G, 3G y 4G), cumpliendo las especificaciones técnicas para la homologación de soldadores.

#### **16. Duración del módulo:**

100 horas

#### **17. Contenidos formativos del módulo:**

##### **A) Prácticas**

- Instalar el equipo TIG, conectando la pistola al rectificador y a la toma de gas argón, comprobando la regulación eléctrica y el caudal del gas.
- Realizar el afilado del electrodo y el montaje en la torcha.
- Soldar en la posición 1G con penetración TIG, rellenos y peinado con electrodo revestido.
- Soldar en la posición 2G con penetración TIG, rellenos y peinado con electrodo revestido.
- Soldar en la posición 3G con penetración TIG, rellenos y peinado con electrodo revestido.
- Soldar en la posición 4G con penetración TIG, rellenos y peinado con electrodo revestido.
- Soldar chapas de aceros inoxidables en la posición 1G (según ASME IX), con procedimiento TIG:
  - o Preparación y limpieza de los bordes a unir.
  - o Punteado con separación de bordes y penetración válida.
  - o Esmerilado en punta de flauta de los extremos de los puntos.
  - o Fijación del sistema de protección del gas por el reverso.
  - o Depósito del cordón de penetración.
  - o Depósito de cordones de relleno.
- Soldar chapas de aceros inoxidables en la posición 2G (según ASME IX), con procedimiento TIG: Ídem al anterior.
- Soldar chapas de aceros inoxidables en la posición 3G (según ASME IX), con procedimiento TIG: Ídem al anterior.
- Soldar chapas de aceros inoxidables en la posición 4G (según ASME IX), con procedimiento TIG: Ídem al anterior.

##### **B) Contenidos teóricos**

- Fundamentos del procedimiento TIG.
- Electrodos de tungsteno, características, selección, afilado, longitud que debe sobresalir de la tobera.
- Norma UNE 14208-79 (electrodos de tungsteno).
- Técnicas de soldeo TIG aplicadas a cada tipo de junta y posición (según ASME IX).
- Características de los aceros inoxidables. Soldabilidad. Zonas de la unión soldada.
- Electrodos especiales de acero inoxidable: simbología.
- Propiedades según sus componentes (austeníticas, ferríticas y martensíticas).
- Botellas de gas argón industrial para soldar aceros inoxidables:
- Conservación
- Precauciones y cálculo de su volumen
- Manorreductor-caudalímetro
- Manejo y fiabilidad
- Mantenimiento

- Gases de protección del reverso, procedimientos, propiedades y aplicación en la calidad de la soldadura.
- Varillas de aportación, selección en función del metal base, diámetros comerciales.
- Precauciones a tomar para evitar el sobrecalentamiento del acero inoxidable, zona de transición y segregación de los carburos de cromo.
- Defectología en soldeo con electrodos especiales de acero inoxidable.
- Normativa de prevención de riesgos laborales
- Normativa de medio ambiente. Gestión de la contaminación y los residuos.