MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN

SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL

FONDO SOCIAL EUROPEO
El FSE invierte en tu futuro

PROGRAMA FORMATIVO

Soldador de estructuras y depósitos para homologaciones por el procedimiento MAG / MIG

JUNIO 2006

DATOS GENERALES DEL CURSO

1. Familia Profesional: FABRICACIÓN MECÁNICA

Área Profesional: CONSTRUCCIONES METÁLICAS

2. Denominación del curso: SOLDADOR DE ESTRUCTURAS Y DEPÓSITOS PARA HOMOLOGACIONES POR EL PROCEDIMIENTO MAG / MIG

3. Código: **FMEL6406** (antiguo IPCM6406)

4. Nivel de cualificación: 2

5. Objetivo general:

Realizar trabajos de unión de construcciones metálicas utilizando procedimientos de soldaduras MAG / MIG de aceros al carbono, inoxidables y aluminio, y aplicando las especificaciones técnicas descritas en la homologación de procesos de soldadura, todo ello con 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 en 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 escolar en Educación Secundaria Obligatoria (ESO.) o equivalente, como mínimo.
Aunque el aspirante posea el nivel académico indicado demostrará conocimientos suficientes de soldadura a través de una prueba de acceso.

7.2. Nivel profesional o técnico:
Se requiere experiencia profesional demostrable mediante una prueba de acceso, en soldadura MIG/MAG.

8. Número de alumnos:

15 alumnos

9. Relación secuencial de módulos:

- Soldadura de estructuras y depósitos para homologaciones por el procedimiento MAG / MIG.
- Soldadura de depósitos de aceros inoxidables para homologaciones por el procedimiento MIG.
- Soldadura de estructuras y depósitos de aluminio por el procedimiento MIG.

10. Duración:

Prácticas 145
Contenidos teóricos 90
Evaluaciones 20

Total ..... 255 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 m² para grupos de 15 alumnos (2m² 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^2.
- 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.
- Ventilación: normal, con extracción forzada de humos
- 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:

- Carro transportador de botellas de gas
- 4 Debarbadoras portátiles de 178 mm de diámetro de disco
- 15 Desbarbadoras portátiles de 115 mm de diámetro de disco
- Electroesmeriladora fija de columna
- Taladradora fija de columna
- Taladradora portátil
- Tas planos de acero
- Yunques bicornio
- 4 Bancos de trabajo con tornillos
- 15 pantallas biombo aislar punto de trabajo o cabinas
- 15 mesas de soldadura eléctrica
- 15 taburetes metálicos regulables
- 15 equipos de soldadura semiautomática MIG-MAG (sinérgicos) completos
- Armarios metálicos para herramientas y utillaje
- Tenaza voltiamperimétrica
- Prensa para plegado de probetas
- Pizarra portátil
- Máquina de hacer chaflanes
- Sierra alternativa
- Retroproyector
- Proyector audiovisual (cañon)
- Ordenador
- Pantalla de proyección

12.2. Herramientas y utillaje

- Botiquín de urgencia en taller
- Extintores
- Martillos
- Mecheros
- Cortafríos
- Juegos de agujas para limpiar boquillas
- Reglas
- Limas
- Alicates
- Calibre pie de rey
- Juegos de llaves
- Destornilladores
- Numeración de acero
- Cintas métricas
- Flexómetros
- Escuadras
- Cepillos de púas de acero para acero al carbono
- Cepillos de púas de acero para acero inoxidable y aluminio
- Piquetas de soldador
- Escariadores
- Gatos de apriete

- Mangueras normalizadas UNE para gases a presión

12.3. Material de consumo

- Abrazaderas metálicas para mangueras
- Cinta aislante
- Cristal inactínico normalizado para pantalla de soldadura
- Cristal inactínico normalizado para pantalla-biombo de soldadura o cabina
- Cristal transparente para pantalla-biombo de soldadura
- Cristal transparente para gafas esmeril homologadas
- Discos de esmeril
- Muelas de esmeril
- desoxidante
- Chapas de acero suave de 1 mm a 20 mm espesor
- Chapas de acero inoxidable de 1 mm a 10 mm de espesor
- Chapas de aluminio de 2 mm a 6 mm de espesor
- Perfiles normalizados
- Tubos de acero suave
- Tubos de acero inoxidable
- Tubos de aluminio
- Carretes de hilo continuo de acero suave, inoxidable y aluminio de distintos diámetros
- Brocas
- Hojas de sierra
- Botellas de CO_2 + Ar para semiautomática, de composición entorno a 85/15% argón/CO2
- Botellas de CO_2
- Botellas de argón puro para soldadura MIG de acero inoxidable y aluminio
- Botellas de gases especiales que mejoren las cualidades de los anteriores
- Backing de soldadura para soldar por una sola cara (para hilo tubular)
- Varias puntas de contacto, para hilo de 0,8, 1,1,2 mm de diámetro y para distintos materiales
- Varias toberas de torcha
- Spray antiproyecciones
- Trapos

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
- Guantes
- Buzo
- Polainas
- Chaqueta o mandil de cuero para soldadores
- Manguitos de soldador
- Gafas para esmerilar
- Protectores respiratorios y mascarillas
- Pantalla con cristal inactínico abatible
- Pantalla con ventilación asistida

13. Ocupaciones de la clasificación de ocupaciones:

Ocupación	**Cobertura**
7512.006.7 Soldador por MIG-MAG	100%

DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

14. Denominación del módulo:

SOLDADURA DE ESTRUCTURAS Y DEPÓSITOS PARA HOMOLOGACIONES POR EL PROCEDIMIENTO MAG / MIG

15. Objetivo del módulo:

Establecer el proceso operativo para la realización de soldaduras con procedimiento de arco eléctrico con hilo continuo y gas de protección para la unión de chapas, perfiles y tubos de construcciones metálicas conforme a los requerimientos de homologación.

16. Duración del módulo:

100 horas

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas:

- Instalación de la máquina de soldar y los componentes del equipo: carrete de hilo-electrodo continuo. Unidad de alimentación de hilo y arrastre. Botella de gas CO_2 y mezclas, mangueras y pistola MAG. Manorreductor-caudalímetro. Calentador de gas.
- Soldar chapas de acero al carbono de espesores gruesos con hilo macizo, en las posiciones 1F, 2F y la posición 3F: punteado de piezas. Cordón de raíz. Cordones de relleno y peinado.
- Soldar chapas de acero al carbono de espesores gruesos con hilo macizo en la posición 1G: punteado de piezas. Cordón de penetración. Cordones de relleno y peinado.
- Soldar chapas de acero al carbono de espesores gruesos con hilo macizo en la posición 2G: punteado de piezas. Cordón de penetración. Cordones de relleno y peinado.
- Soldar chapas de acero al carbono de espesores gruesos con hilo macizo en la posición 3G: punteado de piezas. Cordón de penetración. Cordones de relleno y peinado.
- Soldar, con hilo macizo, perfiles normalizados de «L», «T», «Y» y «U», en diferentes posiciones de soldeo y formas de unión.
- Soldar, con hilo macizo, tubos de espesores medios y gruesos, en posición 1G.
- Soldar, con hilo macizo, tubos de espesores medios y gruesos, en posición 2G.
- Soldar, con hilo macizo, tubos de espesores medios y gruesos, en posición 3G.
- Soldar chapas de acero al carbono de espesores gruesos con hilo tubular en las posiciones 1F, 2F y 3F.
- Soldar chapas de acero al carbono de espesores gruesos con hilo tubular en la posición 1G.
- Soldar chapas de acero al carbono de espesores gruesos con hilo tubular en la posición 2G.

- Soldar chapas de acero al carbono de espesores gruesos con hilo tubular en la posición 3G.
- Soldar tubos de acero al carbono de espesores gruesos con hilo tubular en posición 1G.

B) Contenidos teóricos

- Salud laboral en los procesos de soldeo.
- Nocividad del CO_2.
- Ventilación en los lugares de trabajo angostos.
- Equipo de protección: chaqueta y mandil de cuero-cromo, y pantalla de cristal inactínico.
- Conocimientos de los elementos que componen la instalación de soldadura MAG: características de la fuente de corriente de soldadura. Regulación de la tensión e intensidad. Unidad de alimentación de hilo: carrete de hilo, tren de arrastre, rodillos para cada diámetro de hilo, presión de arrastre, velocidad de hilo. Botellas de gas CO_2 y mezclas. Manorreductor-caudalímetro. Calentador de gas.
- Propiedades del gas CO_2 en el aspecto de la soldadura.
- Propiedades de los gases inertes en el proceso de soldadura.
- Influencia de las mezclas de gas de protección en la penetración y aspecto del cordón.
- Caudal de gas para cada proceso de soldadura.
- Características y conservación de la pistola de soldar: toberas. Boquillas. Limpieza.
- Parámetros principales en la soldadura MAG-MIG: polaridad de la corriente de soldadura. Diámetro del hilo. Intensidad de corriente de soldadura en función de la velocidad del hilo y su diámetro. Tensión. Caudal de gas. Longitud libre del hilo.
- Inclinación de la pistola, movimiento lineal, circular a impulsos o pendular.
- Características y regímenes del arco eléctrico: «spray» Arc.: tensiones superiores a 22 V e intensidad superior a 170 A. Short-Arc.: tensiones inferiores a 22 V e intensidades inferiores a 170 A.
- Definición de los factores a tener en cuenta en cada uno de los posibles defectos propios de la soldadura MAG-MIG.
- Defectos más comunes: falta de fusión, penetración excesiva o insuficiente, porosidad superficial o interna, fisuración del cordón y de cráter.
- Hilos tubulares: diámetros, características y función del fundente del interior del hilo.
- Técnica de soldeo en las diferentes posiciones de soldadura con hilo macizo.
- Distribución de los diferentes cordones de penetración, relleno y peinado.
- Técnicas de soldeo en las diferentes posiciones de soldadura con hilo tubular.
- Técnicas de organización.
- Conocimiento del entorno laboral.
- Técnicas de comunicación.
- Calidad total en la empresa.
- Interrelación y prioridades entre normas.

14. Denominación del módulo:

SOLDADURA DE DEPÓSITOS DE ACERO INOXIDABLE PARA HOMOLOGACIONES POR EL PROCEDIMIENTO MIG**.**

15. Objetivo del módulo:

Establecer el proceso operativo para la realización de soldaduras con procedimiento de arco eléctrico con hilo continuo y gas inerte de protección para la unión de chapas de acero inoxidable en la construcción de depósitos, conforme a los requerimientos de homologación

16. Duración del módulo:

75 horas**.**

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas:

- Instalación de la máquina de soldar y los componentes del equipo: pistola MIG. Carrete de hilo-electrodo continuo macizo o tubular. Unidad de alimentación de hilo y arrastre. Mezclas de gas argón utilizadas para protección del reverso. Botella de gas argón. Manorreductor-caudalímetro.
- Soldar chapas de acero inoxidable con hilo macizo, en la posición 1G: punteado de piezas. Cordón de raíz. Cordones de relleno y peinado.
- Soldar chapas de acero inoxidable con hilo macizo, en la posición 2G: ídem al anterior.
- Soldar chapas de acero inoxidable con hilo macizo, en la posición 3G en ascendente y descendente: Ídem al anterior.
- Soldar un depósito de acero inoxidable controlando la temperatura durante el proceso de soldeo.
- Soldar tubos en juntas a tope 1G y uniones injertadas.

B) Contenidos teóricos:

- Salud laboral en los procesos de soldeo.
- Conocimientos de los elementos que componen la instalación de soldadura MIG: unidad de alimentación de hilo: carrete de hilo, tren de arrastre, rodillos para cada diámetro de hilo, presión de arrastre, velocidad de hilo. Botellas de gas inerte. Manorreductor-caudalímetro. Gases industriales utilizados para soldeo y protección por el reverso.
- Conocimientos de la fuente de corriente. Máquina sinérgica.
- Propiedades de los gases inertes en el proceso de soldadura.
- Influencia de las mezclas de gas utilizadas para la protección del reverso de la soldadura.
- Características y conservación de la pistola de soldar: toberas. Boquillas. Limpieza.
- Parámetros principales en la soldadura MIG: polaridad de la corriente de soldadura. Diámetro del hilo. Intensidad de corriente de soldadura en función de la velocidad del hilo y su diámetro. Tensión. Caudal de gas. Longitud libre del hilo.
- Inclinación de la pistola, movimiento lineal, circular a impulsos o pendular.

- Características y regímenes del arco eléctrico: «spray» Arc.: tensiones superiores a 22 V e intensidad superior a 170 A. Short-Arc.: tensiones inferiores a 22 V e intensidades inferiores a 170 A.
- Factores a tener en cuenta en cada uno de los posibles defectos propios de la soldadura MIG.
- Material base: ac/inoxidables: componente de aleación. Características mecánicas y químicas. Propiedades principales. Aplicaciones en construcción soldada.
- Soldabilidad de los aceros inoxidables, en función de su estructura austenítica, ferrítica y martensítica.
- Técnicas metalúrgicas en la adición de niobio y titanio en los aceros inoxidables, para favorecer la soldabilidad de éstos.
- Defectos más comunes: la corrosión intergranular y sus causas.
- Defectos más comunes: falta de fusión, penetración excesiva o insuficiente, porosidad superficial o interna, fisuración del cordón y de cráter.
- Técnica de soldeo en las diferentes posiciones de soldadura con hilo macizo.
- Distribución de los diferentes cordones de penetración, relleno y peinado.
- Técnicas de soldeo en las diferentes posiciones de soldadura con hilo tubular.
- Técnicas de limpieza y acabado de las soldaduras.
- Técnicas de organización.
- Conocimiento del entorno laboral.
- Técnicas de comunicación.
- Calidad total en la empresa.
- Interrelación y prioridades entre normas.

14. Denominación del módulo:

SOLDADURA DE ESTRUCTURAS Y DEPÓSITOS DE ALUMINIO POR EL PROCEDIMIENTO MIG

15. Objetivo del módulo:

Aplicar las técnicas para el soldeo de estructuras y depósitos de aluminio, con el procedimiento de soldadura semiautomática con atmósfera protegida (MIG), cumpliendo las especificaciones técnicas

16. Duración del módulo:

80 horas

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas:

- Instalación de la máquina de soldar y los componentes del equipo: pistola MIG. Carrete de hilo-electrodo continuo. Unidad de alimentación de hilo y arrastre. Mezclas de gas argón utilizadas para protección del reverso. Botella de gas argón. Manorreductor-caudalímetro.
- Soldar chapas de aluminio con hilo macizo en juntas a tope, chaflán V, ángulos y solape en posición horizontal: preparación de bordes a soldar. Punteado de piezas. Cordón de raíz. Cordones de relleno y peinado.
- Soldar chapas de aluminio en juntas a tope, chaflán V y ángulos en posición vertical: Ídem al anterior.
- Soldar chapas de aluminio en juntas a tope, chaflán V y solape en cornisa: Ídem al anterior.
- Soldar bridas a tubos y tubos a virolas.

B) Contenidos teóricos:

- Seguridad e higiene en los procesos de soldeo y protección en operaciones de limpieza de bordes con agentes químicos.
- Protección visual. Norma UNE 14701-80.
- Conocimientos de los elementos que componen la instalación de soldadura MIG, para aluminio: fuente de corriente: máquina sinérgica. Unidad de alimentación de hilo: carrete de hilo, tren de arrastre, rodillos para cada diámetro de hilo, presión de arrastre, velocidad de hilo. Botellas de gas inerte. Manorreductor-caudalímetro. Gases industriales utilizados para soldeo.
- Propiedades de los gases inertes en el proceso de soldadura.
- Características y conservación de la pistola de soldar: toberas. Boquillas. Limpieza.
- Parámetros principales en la soldadura MIG de las aleaciones ligeras: polaridad de la corriente de soldadura. Diámetro del hilo. Intensidad de corriente de soldadura en función de la velocidad del hilo y su diámetro. Tensión. Caudal de gas. Longitud libre del hilo.
- Inclinación de la pistola, movimiento lineal, circular a impulsos o pendular.

- Composición de los hilos para el soldeo de aluminio. Conservación.
- Normas sobre la preparación de chaflanes.
- Factores a tener en cuenta en cada uno de los posibles defectos propios de la soldadura MIG.
- Material base: aluminio: componentes. Características y propiedades. Aplicaciones. Designación normalizada.
- Soldabilidad de las aleaciones ligeras.
- Limpieza de bordes a soldar: tiempo máximo de eficacia.
- Defectos más comunes: falta de fusión, penetración excesiva o insuficiente, porosidad superficial o interna y fisuraciones.
- Técnica de soldeo en las diferentes posiciones de soldeo de aleaciones ligeras.
- Distribución de los diferentes cordones de penetración, relleno y peinado.
- Ensayos a los que se somete el cordón de soldadura.
- Limpieza de soldadura realizada.
- Técnicas de organización.
- Conocimiento del entorno laboral.
- Técnicas de comunicación.
- Calidad total en la empresa.
- Interrelación y prioridades entre normas.