

de instrumentos adecuados y según procedimientos establecidos.

CE3.4 Comparar los resultados obtenidos con las especificaciones, con el fin de verificar el cumplimiento de las mismas.

C4: Valorar los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado en las máquinas empleadas en corte y conformado con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.

CE4.1 Identificar los riesgos (atrapamiento, corte,...) y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, productos, herramientas manuales, útiles y máquinas, medios de transporte empleados en el mecanizado.

CE4.2 Describir los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia,...) de las máquinas, así como los sistemas (de puesta en marcha, parada,...) e indumentaria (calzado, protección ocular, indumentaria,...) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

CE4.3 A partir de un supuesto práctico debidamente caracterizado por las operaciones que se van a realizar, entorno, material y medios que hay que utilizar:

Determinar las condiciones de seguridad requeridas en las operaciones de preparación y puesta en marcha de las máquinas.

Establecer las medidas de seguridad y precaución que se deben adoptar en función de las normas e instrucciones específicas aplicables a las distintas operaciones.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1: Aplicar procedimientos de acabado para ajustar útiles de conformado en diferentes procesos y contextos.

C2: Operar las máquinas-herramientas para mecanizar por corte y conformado en diferentes procesos y contextos.

Contenidos:

Sistemas de amarre de piezas y herramientas:

La obtención de formas por corte y conformado.

Deformación plástica de los metales.

Útiles de corte y conformado:

Modificaciones en matricería y moldes para corregir desviaciones en la calidad del producto obtenido.

Capacidades y limitaciones para la obtención de formas.

Otros procedimientos para la obtención de formas:

Riesgo en el manejo de equipos y máquinas.

Operaciones normales de acabado:

Procedimientos (limado, pulido, bruñido, lapeado, ...).

Normas de seguridad y medio ambiente:

Prevención de Riesgos Laborales en el mecanizado por corte y conformado.

Protección del Medio Ambiente en el mecanizado por corte y conformado.

Requisitos básicos del contexto formativo:

Espacios e instalaciones:

Taller de Corte y Conformado-120 m<sup>2</sup>

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y de las técnicas relacionadas con el mecanizado por corte y conformado

de chapa, las operaciones de acabado en utillajes de procesado de chapa (troqueles, punzones, plegadores), la programación CNC y la prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

Formación académica mínima de Técnico Superior relacionadas con este campo profesional.

Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este Módulo Formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## ANEXO XXXV

### CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: SOLDADURA

#### Familia Profesional: Fabricación Mecánica

Nivel: 2

Código: FME035\_2

Competencia general: Realizar las soldaduras de acuerdo con especificaciones de procedimientos de soldado (WPS, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

Unidades de competencia:

UC0098\_2: Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás.

UC0099\_2: Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido.

UC0100\_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).

UC0101\_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyecciones térmicas con arco.

Entorno Profesional:

Ámbito Profesional: Desarrolla su actividad profesional en grandes, medianas y pequeñas empresas, tanto por cuenta ajena, como de forma autónoma, dedicadas a la fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas, instalaciones y productos de fabricación mecánica.

Sectores productivos: Esta cualificación se ubica en el sector de industrias de Fabricación mecánica e instalaciones en el área de fabricación, montaje y reparación.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Soldadores y oxicortadores.

Operadores de proyección térmica.

Formación asociada: (600 horas).

Módulos Formativos:

MF0098\_2: Soldadura y proyección térmica por oxigás (140 horas).

MF0099\_2: Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos (200 horas).

MF0100\_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) (130 horas).

MF0101\_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyección térmica por arco (130 horas).

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: REALIZAR SOLDADURAS Y PROYECCIONES  
TÉRMICAS POR OXIGÁS

*Nivel: 2*

Código: UC0098\_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos para proceder a las operaciones de soldeo y proyección, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR1.1 Los sopletes y mangueras están limpios y en buen estado, se ajustan adecuadamente y se regula la presión de salida de los gases de las botellas, o de los sistemas de alimentación, en función de las características de los materiales a soldar o proyectar.

CR1.2 El gas se suministra conectando las mangueras a las botellas o a los sistemas de alimentación específicos para el tipo de soldadura o proyección que se va a realizar.

CR1.3 Los equipos e instalaciones se supervisan controlando los parámetros de funcionamiento.

RP2: Preparar los elementos para proceder a las operaciones de soldeo y proyección, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR2.1 Los consumibles se seleccionan según sus funciones y los materiales a soldar y proyectar, identificándose por su nomenclatura normalizada.

CR2.2 Las superficies sobre las que se va a proyectar se preparan de acuerdo con las especificaciones técnicas aplicables.

CR2.3 Los bordes que hay que unir están preparados según las características y dimensiones de los materiales que se van a soldar, el consumible que hay que emplear y el procedimiento de soldeo.

CR2.4 Los consumibles se manipulan y conservan en el puesto de trabajo según instrucciones establecidas.

CR2.5 Los soportes para los elementos que se deben soldar o proyectar, garantizan un apoyo correcto y evitan deformaciones posteriores.

RP3: Realizar las operaciones de soldeo y proyección de acuerdo con especificaciones de procedimientos de soldeo (WPS) o con las de proyección térmica, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR3.1 La WPS y la simbología de las soldaduras que se deben realizar se interpretan según las normas.

CR3.2 Las especificaciones y la simbología de las operaciones de proyección térmica se interpretan según las normas.

CR3.3 Las boquillas son idóneas para el trabajo a realizar, ajustándose al caudal de los gases para obtener la llama deseada.

CR3.4 Las temperaturas de precalentamiento, postcalentamiento y entre pasadas que se aplican a los materiales son las especificadas.

CR3.5 La secuencia de soldeo o de proyección térmica es la especificada, controlando que el equipo funciona satisfactoriamente.

CR3.6 La soldadura o proyección térmica se realiza teniendo en cuenta las características de los materiales y su cumplimiento con los requisitos de calidad establecidos (dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones...).

Contexto profesional:

Medios de producción: Equipos de soldeo y proyección térmica por oxigás. Posicionadores de soldadura. Gatos y utillajes de armado. Herramientas de soldador: galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras, etc. Equipos de

protección personal. Aparatos de elevación y transporte. Hornos. Equipo de inspección visual: linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, etc.

Productos y resultados: Piezas y conjuntos unidos por soldeo oxigás. Piezas y conjuntos tratados superficialmente mediante proyección térmica por oxigás.

Información utilizada o generada: Planos de fabricación. Normas de soldadura y proyección térmica. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente. Catálogos de material y consumibles. Instrucciones de mantenimiento de los equipos. Especificaciones de procedimientos de soldeo y de proyección térmica.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REALIZAR SOLDADURAS CON ARCO  
ELÉCTRICO CON ELECTRODO REVESTIDO

*Nivel: 2*

Código: UC099\_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos para proceder a la operación de soldeo, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR1.1 Los equipos eléctricos se conectan a la red adecuadamente, verificándose la polaridad en el caso de corriente continua y que la conexión de masa esté firmemente sujeta.

CR1.2 La pinza portaelectrodos y la conexión a masa están ausentes de cualquier anomalía.

CR1.3 Los parámetros de soldeo se regulan en función de los materiales que se deben soldar y el electrodo que se va a utilizar.

CR1.4 Los equipos e instalaciones se supervisan controlando los parámetros de funcionamiento.

RP2: Preparar los elementos para proceder a la operación de soldeo, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR2.1 Los consumibles se seleccionan según sus funciones y los materiales a soldar identificándose por su nomenclatura normalizada.

CR2.2 Los bordes que hay que unir están preparados según las características y dimensiones de los materiales que se van a soldar, el consumible que hay que emplear y el procedimiento de soldeo.

CR2.3 Los consumibles se manipulan y conservan correctamente en el puesto de trabajo.

RP3: Realizar las operaciones de soldeo de acuerdo con especificaciones de procedimientos de soldeo (WPS) cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR3.1 La WPS y la simbología de las soldaduras que se deben realizar se interpretan según las normas.

CR3.2 Las temperaturas de precalentamiento, postcalentamiento y entre pasadas que se aplican a los materiales son las especificadas.

CR3.3 La secuencia de soldeo es la especificada y se controla que el equipo funciona satisfactoriamente durante el soldeo.

CR3.4 La soldadura se realiza teniendo en cuenta las características de los materiales que influyen en la misma y su cumplimiento con los requisitos de calidad establecidos (dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones...).

Contexto profesional:

Medios de producción: Equipos de soldeo por arco con electrodo revestido. Posicionadores de soldadura. Gatos y utillajes de armado. Herramientas de soldador:

galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras, etc. Equipos de protección personal. Aparatos de elevación y transporte. Hornos y estufas portátiles. Equipo de inspección visual: linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, etc.

Productos y resultados: Piezas y conjuntos unidos por soldadura con arco eléctrico con electrodo revestido.

Información utilizada o generada: Planos de fabricación. Normas de soldadura. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente. Catálogos de material y consumibles. Instrucciones de mantenimiento de los equipos. Especificaciones del procedimiento de soldeo con electrodo revestido.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: REALIZAR SOLDADURAS CON ARCO BAJO GAS PROTECTOR CON ELECTRODO NO CONSUMIBLE (TIG)

Nivel: 2

Código: UC0100\_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos para proceder a la operación de soldeo cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR1.1 Los equipos eléctricos se conectan a la red adecuadamente, verificándose la polaridad en el caso de corriente continua y que la conexión de masa esté firmemente sujeta.

CR1.2 El portaelectrodo y la conexión a masa están ausentes de cualquier anomalía.

CR1.3 El portaelectrodo se elige en función de la técnica utilizable.

CR1.4 En el soldeo con corriente alterna está instalado el generador de alta frecuencia, o el generador de impulsos, para resolver el problema que presenta el cebado y estabilidad del arco.

CR1.5 Los parámetros de soldeo se regulan en función de los materiales que se deben soldar y el electrodo que se va a utilizar.

CR1.6 Los equipos e instalaciones se supervisan controlando los parámetros de funcionamiento.

RP2: Preparar los elementos para proceder a la operación de soldeo, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR2.1 Los consumibles se seleccionan según sus funciones y los materiales a soldar identificándose por su nomenclatura normalizada.

CR2.2 Los bordes que hay que unir están preparados según las características y dimensiones de los materiales que se van a soldar, el consumible que hay que emplear y el procedimiento de soldeo.

CR2.3 Los consumibles se manipulan y conservan correctamente en el puesto de trabajo.

CR2.4 El acabado o forma del extremo del electrodo no consumible evita el riesgo de que el arco eléctrico sea inestable.

CR2.5 El material de aportación tiene básicamente una composición química similar a la del material de base.

CR2.6 La cara de la unión opuesta a la que se suelda esta preparada para garantizar la estanqueidad del gas de protección del cordón de raíz.

RP3: Realizar las operaciones de soldeo de acuerdo con especificaciones de procedimientos de soldeo (WPS) cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR3.1 La WPS y la simbología de las soldaduras que se deben realizar se interpretan según las normas.

CR3.2 Las temperaturas de precalentamiento, postcalentamiento y entre pasadas que se aplican a los materiales son las especificadas.

CR3.3 La secuencia de soldeo es la especificada y se controla que el equipo funciona satisfactoriamente durante el soldeo.

CR3.4 La soldadura se realiza teniendo en cuenta las características de los materiales que influyen en la soldadura y su cumplimiento con los requisitos de calidad establecidos (dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones...).

Contexto profesional:

Medios de producción: Equipos de soldeo con arco, bajo gas protector, con electrodo no consumible. Posicionadores de soldadura. Gatos y utillajes de armado. Herramientas de soldador: galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras, etc. Equipos de protección personal. Aparatos de elevación y transporte. Hornos. Equipo de inspección visual: linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, etc.

Productos y resultados: Piezas y Conjuntos unidos por soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible.

Información utilizada o generada: Planos de fabricación. Normas de soldadura. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente. Catálogos de material y consumibles. Instrucciones de mantenimiento de los equipos. Especificaciones del procedimiento de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: REALIZAR SOLDADURAS CON ARCO BAJO GAS PROTECTOR CON ELECTRODO CONSUMIBLE (MIG, MAG) Y PROYECCIONES TÉRMICAS CON ARCO

Nivel: 2

Código: UC0101\_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos para proceder a la operación de soldeo y proyección cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR1.1 Los equipos eléctricos se conectan a la red adecuadamente, verificándose la polaridad en el caso de corriente continua y que la conexión de masa esté firmemente sujeta.

CR1.2 La pistola y la conexión a masa están ausentes de cualquier anomalía y se selecciona en función de la técnica a utilizar.

CR1.3 Las funciones de los motores de empuje y de arrastre de la unidad de alimentación del alambre se comprueban para su correcto funcionamiento.

CR1.4 En la proyección térmica, las funciones de la alimentación de los consumibles se comprueban para su correcto funcionamiento.

CR1.5 Los parámetros de soldeo y proyección térmica se regulan en función de los materiales que se deben soldar y la técnica que se va a utilizar.

CR1.6 Los equipos e instalaciones se supervisan controlando los parámetros de funcionamiento.

RP2: Preparar los elementos para proceder a la operación de soldeo y proyección cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR2.1 Los consumibles se seleccionan según sus funciones y los materiales a soldar y proyectar, identificándose por su nomenclatura normalizada.

CR2.2 Las superficies sobre las que se va a proyectar se preparan de acuerdo con las especificaciones técnicas aplicables.



CR2.3 Los bordes que hay que unir están preparados según las características y dimensiones de los materiales que se van a soldar, el consumible que hay que emplear y el procedimiento de soldeo.

CR2.4 Los consumibles se manipulan y conservan en el puesto de trabajo según instrucciones establecidas.

RP3: Realizar las operaciones de soldeo y proyección de acuerdo con especificaciones de procedimientos de soldeo (WPS) o con las de proyección térmica, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR3.1 La WPS y la simbología de las soldaduras que se deben realizar se interpretan según las normas.

CR3.2 Las especificaciones y la simbología de las operaciones de proyección térmica se interpretan según las normas.

CR3.3 Las temperaturas de precalentamiento, postcalentamiento y entre pasadas que se aplican a los materiales son las especificadas.

CR3.4 La secuencia de soldeo o de proyección térmica es la especificada y se controla que el equipo funciona satisfactoriamente.

CR3.5 La modalidad de transferencia (arco spray, arco pulsado, arco globular o arco corto o cortocircuito) es la especificada en el procedimiento de soldeo o de proyección térmica.

CR3.6 La soldadura o proyección térmica se realiza teniendo en cuenta las características de los materiales y su cumplimiento con los requisitos de calidad establecidos (dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones...).

Contexto profesional:

Medios de producción: Equipos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo consumible. Equipos de proyección térmica. Posicionadores de soldadura. Gatos y utillajes de armado. Herramientas: galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras, etc. Equipos de protección personal. Aparatos de elevación y transporte. Hornos. Equipo de inspección visual: linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, etc.

Productos y resultados: Piezas y Conjuntos unidos por soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible. Piezas y conjuntos tratados superficialmente con proyección térmica.

Información utilizada o generada: Planos de fabricación. Normas de soldadura. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente. Catálogos de material y consumibles. Instrucciones de mantenimiento de los equipos. Especificaciones del procedimiento de soldeo y proyección térmica.

### *Módulo formativo 1: Soldadura y proyección térmica por oxigás*

Nivel: 2.

Código: MF0098\_2.

Asociado a la UC: Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás.

Duración: 140 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar la información técnica utilizada en los planos de fabricación, reparación y montaje a fin de determinar el procedimiento más adecuado que permita realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás.

CE1.1 Interpretar los diferentes símbolos empleados en soldeo por oxigás.

CE1.2 Interpretar los diferentes símbolos empleados en la proyección térmica por oxigás.

CE1.3 Identificar las características de las operaciones de soldeo por oxigás según planos de fabricación.

CE1.4 Explicar las características que identifican a las operaciones de proyección térmica por oxigás en planos de fabricación.

CE1.5 Partiendo de un plano constructivo y de montaje de los empleados en los sectores más representativos del sector de construcción metálica:

Identificar la simbología que guarde relación con el proceso de soldeo.

Explicar el proceso definido.

Definir los bordes requeridos.

Explicar las características de los «consumibles» especificados.

Describir los posibles tratamientos complementarios al soldeo.

Predecir el momento de montaje de los elementos.

Explicar los posibles defectos de la soldadura, así como la causa-efecto que lo producen.

Explicar los tratamientos locales de relajación de tensiones.

CE1.6 Partiendo de un plano constructivo y de montaje de los empleados en los sectores más representativos del sector de construcción metálica:

Identificar la simbología que guarde relación con el proceso de proyección.

Explicar el proceso definido.

Explicar las características de los «consumibles» especificados.

Describir los posibles tratamientos complementarios.

Describir las zonas a enmascarar.

Explicar los posibles defectos de la proyección, así como la causa-efecto que lo producen.

C2: Definir los procesos de soldeo y proyección por oxigás, determinando fases, operaciones, equipos, útiles, etc., atendiendo a criterios económicos y de calidad, cumpliendo con las normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE2.1 Relacionar los procesos de soldeo y proyección con su principal aplicación en función de los materiales, criterios económicos y de calidad, describiendo sus posibilidades y limitaciones.

CE2.2 Describir las características de los diferentes «consumibles» empleados en el soldeo y proyección, atendiendo a sus aplicaciones.

CE2.3 Explicar los parámetros de soldeo y proyección en función del proceso a emplear y materiales.

CE2.4 Dado un plano constructivo de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con unas especificaciones de calidad determinadas:

Determinar el procedimiento que permita obtener una unión que cumpla las características estándar de una soldadura (preparación de bordes, consumibles, etc...), que atienda a criterios económicos y de calidad.

Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según requerimientos de la fabricación a realizar.

Identificar equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios.

Definir los controles de calidad necesarios.

CE2.5 Dado un plano constructivo de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes a la proyección térmica y con unas especificaciones de calidad determinadas:

Establecer la secuencia de proyección más adecuada según requerimientos del acabado, atendiendo a criterios económicos y de calidad.

Identificar equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios.

Definir los controles de calidad necesarios.

C3: Soldar con oxigás chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE3.1 Enumerar las características de los gases empleados y de los materiales de aportación.

CE3.2 Describir los procedimientos de soldeo oxigás con diferentes materiales base y de aportación.

CE3.3 Relacionar el equipo de soldeo oxigás, con los materiales y acabados exigidos, expresando sus prestaciones. Así como, los diferentes parámetros del procedimiento, con los resultados que se pretenden obtener, aspectos económicos, calidad y de seguridad.

CE3.4 Analizar los equipos de soldeo oxigás, describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, explicando las normas de uso y conservación de los equipos.

CE3.5 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo, así como: los principales parámetros que intervienen, las principales características y defectos que puede tener dicha soldadura.

CE3.6 En un caso práctico de proceso de soldeo por oxigás de chapas finas de diferentes materiales, definido en un plano constructivo de construcciones metálicas y sin especificar procedimiento aplicable:

Identificar la simbología de soldeo.

Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo.

Elegir el procedimiento más adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones de estos, atendiendo a materiales y espesores, así como a criterios económicos y de calidad.

Poner a punto el equipo e instalación, comprobando que se cumplen las normas de seguridad.

Resolver los diferentes tipos de unión en las posiciones horizontal, vertical y de techo, empleando el número de cordones de soldeo atendiendo al grosor y características del material empleado, consiguiendo la calidad requerida.

Evaluar los resultados obtenidos y ajustar parámetros si fuera necesario.

Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando «defectos» y causas que los provocan.

C4: Proyectar con oxigás diferentes materiales metálicos y no metálicos, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE4.1 Describir las principales características y defectos que puede tener una proyección térmica.

CE4.2 Explicar las normas de uso y conservación de los equipos.

CE4.3 En un caso práctico de proyección por oxigás, definido en un plano constructivo de Construcciones Metálicas y sin especificar procedimiento aplicable:

Identificar la simbología de la proyección.

Identificar los distintos componentes de los equipos de proyección.

Elegir el procedimiento más adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones de estos, atendiendo a materiales y espesores, así como a criterios económicos y de calidad.

Poner a punto el equipo e instalación, comprobando que se cumplen las normas de seguridad.

Efectuar la proyección empleando el número de pasadas de proyección atendiendo al espesor a aplicar y características del material empleado, consiguiendo la calidad requerida.

Evaluar los resultados obtenidos y ajustar parámetros si fuera necesario.

Realizar la inspección visual de la proyección térmica obtenida, identificando «defectos» y causas que los provocan.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C3: Soldar con oxigás diferentes materiales con diferentes procedimientos y en diversos contextos.

C4: Proyectar con oxigás diferentes materiales metálicos y no metálicos con diferentes procedimientos y en diversos contextos.

Contenidos:

Propiedades y almacenaje del propano, acetileno y oxígeno.

Normativas para los equipos de soldeo y proyección térmica por oxigás.

Normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

Normativa de Medio Ambiente.

Procedimientos de soldeo por oxigás:

Principios de funcionamiento.

Ajuste de llamas.

Proceso de combustión.

Perfil de temperaturas.

Procedimientos de proyección térmica por oxigás:

Principios de funcionamiento.

Ajuste de llamas.

Proceso de combustión.

Perfil de temperaturas.

Mantenimiento de equipos de soldeo y proyección térmica por oxigás:

Instalaciones.

Aparatos de seguridad.

Cuidado y mantenimiento de los equipos.

Reguladores de presión.

Mangueras y conexiones de mangueras.

Comprobación, de que la operación es segura.

Seguridad específica relacionada con el proceso de soldeo por gas.

Descomposición del acetileno, fuego de cilindro y manipulación del cilindro de gas.

Protector del fuego.

Sustancias extintoras, lucha contra incendios.

Gases.

Consumibles de soldeo por gas.

Identificación y selección de varillas y gases para soldeo oxigás.

Clasificación de las varillas (EN 12536) y gases.

Parámetros típicos del soldeo por gas:

Especificaciones de procedimientos de soldeo, según EN-ISO 15609-2.

Parámetros típicos de soldeo: elección de boquilla en función del espesor a soldar, posición.

Técnicas de soldeo «hacia la izquierda» y «hacia la derecha»:

Soldadura y proyección térmica por oxigás.

Imperfecciones de la soldadura y posibles problemas específicamente relacionados al proceso de soldeo por gas.

Inspección visual.

Defectos.

Preparación de bordes.

Tipos de unión.

Tipos de soldadura.  
 Simbología de soldaduras.  
 Útiles de sujeción.  
 Tratamientos presoldado y postsoldado.  
 Transformaciones de los materiales.

Requisitos básicos del contexto formativo:

Espacios e instalaciones:

Taller de Construcciones Metálicas-160 m<sup>2</sup>

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y de las técnicas relacionadas con, soldadura y proyecciones térmicas por oxigás, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

Formación académica mínima de Técnico Superior relacionado con este campo profesional.

Experiencia profesional un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

*Módulo formativo 2: Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos*

Nivel: 2.

Código: MF0099\_2.

Asociado a la UC: Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido.

Duración: 200 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar la información técnica utilizada en los planos de fabricación, reparación y montaje a fin de determinar el procedimiento más adecuado que permita realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodos revestido, según lo especificado.

CE1.1 Interpretar los diferentes símbolos empleados en soldeo con arco eléctrico con electrodos revestido.

CE1.2 Explicar las distintas características de soldeo que identifican a las operaciones de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestido en planos de fabricación.

CE1.3 Partiendo de un plano constructivo y/o de montaje de los empleados en los sectores más representativos del sector de construcción metálica:

Identificar la simbología que guarde relación con el proceso de soldeo.

Explicar el proceso definido.

Definir los bordes requeridos.

Explicar las características de los «consumibles» especificados.

Describir los posibles tratamientos complementarios al soldeo.

Predecir el momento de montaje de los elementos.

Detectar los defectos de la soldadura, así como la causa-efecto que lo producen.

Explicar los tratamientos locales de relajación de tensiones.

C2: Definir los procesos de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestido, determinando fases, operaciones, equipos, útiles, etc., atendiendo a criterios económicos y de calidad, cumpliendo con las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE2.1 Relacionar los diferentes procesos de soldeo con su principal aplicación, en función de los materiales,

criterios económicos y de calidad, describiendo sus posibilidades y limitaciones.

CE2.2 Describir las características de los diferentes «consumibles» empleados en el soldeo, atendiendo a sus aplicaciones.

CE2.3 Explicar los parámetros de soldeo en función del proceso a emplear y materiales que se deben unir.

CE2.4 Describir las normas de uso de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente aplicables durante el procedimiento de soldeo.

CE2.5 Dado un plano constructivo de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con una exigencia de calidad determinada:

Enumerar las posibilidades y limitaciones de los diferentes procesos de soldeo.

Determinar el procedimiento que permita obtener una unión que cumpla las características estándar de una soldadura (preparación de bordes, consumibles, etc...), que atienda a criterios económicos y de calidad.

Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según requerimientos de la fabricación a realizar.

Identificar equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios.

Definir los controles de calidad necesarios.

C3: Soldar con arco eléctrico de forma manual, con electrodo básico y de rutilo, chapas, perfiles y tubos de aceros y en todas las posiciones, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE3.1 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo eléctrico manual con electrodo, así como, las principales características y defectos que puede tener una soldadura y los principales parámetros que intervienen.

CE3.2 Analizar los equipos de soldeo eléctrico manual, describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, expresando sus prestaciones con los materiales y acabados exigidos.

CE3.3 Describir los procedimientos de soldeo eléctrico con diferentes electrodos, señalando sus características y aplicación principal en diferentes aceros.

CE3.4 Relacionar entre sí, los diferentes parámetros del procedimiento con los resultados que se pretenden obtener (aspecto económico, calidad y de Prevención de Riesgos Laborales).

CE3.5 En una serie de casos de soldeo de chapas, perfiles y tubos de acero, definidos en un plano constructivo de construcción metálica, soldar con electrodos básicos y de rutilo en todas las posiciones (soldeo con arco eléctrico manual):

Interpretar la simbología de soldeo.

Identificar los distintos componentes del equipo de soldeo.

Elegir el procedimiento más adecuado dentro las posibilidades y limitaciones de estos, atendiendo a materiales, consumibles y espesores, así como a criterios económicos y de calidad.

Poner a punto el equipo e instalación, atendiendo a materiales y espesores, así como a criterios económicos y de calidad requeridos, comprobando que se cumplen las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar.

Resolver los diferentes tipos de unión en las posiciones horizontal, vertical y de techo, dando los cordones de soldadura necesarios en función del grosor y del material empleado, consiguiendo la calidad requerida.



Evaluar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario.

Inspeccionar visualmente las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que la provocan.

C4: Soldar con arco eléctrico de forma manual, con electrodo, chapas, perfiles y tubos de materiales diferentes al acero (hierro fundido, aluminio, cobre,...) y en todas las posiciones, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE4.1 Enumerar las características de los materiales bases y de aportación.

CE4.2 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo eléctrico manual con electrodo y principales parámetros que intervienen.

CE4.3 Explicar las normas de uso y conservación de los equipos.

CE4.4 En una serie de casos prácticos definidos en un plano constructivo de construcción metálica soldar con electrodos, chapas, perfiles y tubos de materiales diferentes al acero (hierro fundido, aluminio, cobre,...) en todas las posiciones (soldero con arco eléctrico manual):

Interpretar la simbología de soldeo.

Identificar los distintos componentes del equipo de soldeo.

Elegir el procedimiento más adecuado en función de los materiales, consumibles y espesores, así como de criterios económicos y de calidad.

Poner a punto el equipo e instalación, en función de los materiales y espesores, así como de criterios económicos y de calidad requeridos, comprobando que se cumplen las normas de Prevención de Riesgos Laborales.

Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar.

Resolver los diferentes tipos de unión en las posiciones horizontal, vertical y de techo, dando los cordones de soldadura necesarios en función del grosor y del material empleado, consiguiendo la calidad requerida.

Evaluar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario.

Inspeccionar visualmente las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que las provocan.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C3: Soldar con arco eléctrico de forma manual, con electrodo básico y de rutilo distintos aceros y con diferentes procedimientos y en diversos contextos.

C4: Soldar con arco eléctrico de forma manual, con electrodo, materiales diferentes al acero con diferentes procedimientos y en diversos contextos.

Contenidos:

Normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

Normativa Medio Ambiente.

Fuentes de energía para el soldeo por arco:

Corriente alterna y continua.

Estudio del arco eléctrico y sus características.

El transformador de corriente alterna: Funcionamiento. Núcleo. Control de temperatura.

Circuitos primarios y secundarios; protección del principal.

Relación entre voltaje de arco y la corriente de soldar.

Características de la fuente de energía.

Fuentes de energía para el soldeo con corriente continua.

Ayudas para el inicio del arco.

Mantenimiento de equipos de soldeo por arco:

Control de la corriente de soldeo, instrumentos a utilizar y validación de los de medición.

Dispositivos para tomas de tierra, cables y portaelectrodos.

Mantenimiento de equipos, condiciones de los cables y conexiones, limpieza de superficies de contacto, limpieza de componentes internos.

Comprobación de que la operación es segura.

Seguridad específica relacionada con el proceso de soldeo por arco:

Protección durante la eliminación de escorias, impurezas,...

Gases producidos por el soldeo.

Seguridad eléctrica (voltaje de circuito abierto, etc.).

Consumibles de soldeo por arco:

Clasificación de los electrodos de soldeo.

Aplicación de diferentes tipos y tamaños de electrodos.

Conservación.

Manipulación.

Parámetros típicos del soldeo por arco:

Parámetros típicos del soldeo: Selección de tipos y tamaños de electrodo.

Imperfecciones de la soldadura y posibles problemas específicos del soldeo por arco.

Procedimientos operatorios de soldeo:

Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos.

Inspección visual.

Defectos.

Preparación de bordes.

Tipos de unión.

Tipos de soldadura.

Simbología de soldaduras.

Utillajes de sujeción.

Tratamientos presoldero y postsoldero.

Transformaciones de los materiales.

Requisitos básicos del contexto formativo:

Espacios e instalaciones:

Taller de Construcciones Metálicas-160 m<sup>2</sup>

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y de las técnicas relacionadas con, soldadura por arco eléctrico con electrodo revestido, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

Formación académica mínima de Técnico Superior relacionado con este campo profesional.

Experiencia profesional un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

*Módulo formativo 3: Soldadura con arco, bajo gas protector, con electrodo no consumible (TIG)*

Nivel: 2.

Código: MF0100\_2.

Asociado a la UC: Realizar soldaduras con arco, bajo gas protector, con electrodo no consumible (TIG).

Duración: 130 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar la información técnica utilizada en los planos de fabricación, reparación y montaje a fin de determinar el procedimiento más adecuado que permita realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG), según lo especificado.

CE1.1 Interpretar los diferentes símbolos empleados en soldadura.

CE1.2 Explicar las distintas características de soldeo que identifican a las operaciones de soldeo TIG en planos de fabricación de construcción metálica.

CE1.3 Partiendo de un plano constructivo y/o de montaje de los empleados en los sectores más representativos del sector de construcción metálica:

Identificar la simbología que guarde relación con el proceso de soldeo.

Explicar los procesos definidos.

Inferir la preparación de bordes requerida.

Explicar características de los «consumibles» especificados.

Distinguir posibles tratamientos complementarios al soldeo.

Predecir el momento de montaje de los elementos.

Detectar los defectos de la soldadura así como la causa-efecto que lo producen.

Explicar los tratamientos locales de relajación de tensiones.

C2: Definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG), determinando fases, operaciones, equipos, útiles. Etc., atendiendo a criterios económicos y de calidad, cumpliendo con las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE2.1 Analizar los diferentes procesos de soldeo, relacionándolos con su principal uso en función de los materiales, criterios económicos y de calidad, y razonando sus posibilidades y limitaciones.

CE2.2 Analizar los equipos de soldeo TIG, describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto.

CE2.3 Describir las características de los diferentes «consumibles» empleados en el soldeo, atendiendo a sus aplicaciones.

CE2.4 Explicar los parámetros de soldeo en función del proceso a emplear y materiales que se deben unir.

CE2.5 Describir las normas de seguridad y medioambientales aplicables durante el procedimiento de soldeo.

CE2.6 Dado un plano constructivo de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con una exigencia de calidad determinada:

Enumerar las posibilidades y limitaciones de los diferentes procesos de soldeo.

Determinar el procedimiento que permita obtener una unión que cumpla las características estándar de una soldadura (preparación de bordes, consumibles, etc...), que atienda a criterios económicos y de calidad.

Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según requerimientos de la fabricación a realizar.

Identificar equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios.

Definir los controles de calidad necesarios.

Definir normas de seguridad e medioambientales exigibles durante la operación de soldeo.

C3: Soldar con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) chapas, perfiles y tubos de acero al carbono e inoxidable, de forma que se cumplan las

especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE3.1 Enumerar los principales tipos de electrodos, gases y material de aportación, señalando sus características y uso principal.

CE3.2 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo con TIG, así como los principales parámetros que intervienen.

CE3.3 Relacionar los distintos equipos de soldeo TIG con los materiales y acabados exigidos, expresando sus prestaciones.

CE3.4 En un caso práctico de proceso de soldeo TIG de chapas finas de acero inoxidable, definido en un plano constructivo de construcciones metálicas, sin especificar procedimiento:

Identificar la simbología de soldeo.

Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo TIG.

Elegir el procedimiento más adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones de estos, atendiendo a materiales, «consumibles» y espesores, así como criterios económicos y de calidad.

Poner a punto el equipo e instalación, atendiendo al tipo de material y espesores así como a criterios económicos y de calidad requerida, comprobando que se cumplen las normas de seguridad.

Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar.

Resolver los diferentes tipos de unión en las posiciones horizontal, vertical y de techo aplicando la técnica operatoria adecuada al espesor, posición y tipo de unión, con la calidad requerida. Examinar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario.

Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que los provocan.

C4: Soldar con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) chapas, perfiles y tubos de aluminio y cobre, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE4.1 Enumerar los principales tipos de electrodos, gases y material de aportación, señalando sus características y uso principal.

CE4.2 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo con TIG, así como los principales parámetros que intervienen.

CE4.3 Relacionar los distintos equipos de soldeo TIG con los materiales y acabados exigidos, expresando sus prestaciones.

CE4.4 Describir los procedimientos de soldeo TIG con diferentes materiales.

CE4.5 En un caso práctico de proceso de soldeo TIG de chapas finas de aluminio, definido en un plano constructivo de Construcciones Metálicas, sin especificar procedimiento:

Interpretar la simbología de soldeo.

Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo TIG.

Elegir el procedimiento más adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones de estos, atendiendo a materiales, «consumibles» y espesores, así como a criterios económicos y de calidad.

Poner a punto el equipo e instalación, atendiendo al tipo de material y espesores así como a criterios económicos y de calidad requerida, comprobando que se cumplen las normas de seguridad.

Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar.

Resolver los diferentes tipos de unión en las posiciones horizontal, vertical y de techo aplicando la técnica



operatoria adecuada al espesor, posición y tipo de unión, con la calidad requerida.

Examinar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario.

Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que los provocan.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C3: Soldar con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) aceros al carbono e inoxidables con diferentes procedimientos y en diversos contextos.

C4: Soldar con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) aluminio y cobre con diferentes procedimientos y en diversos contextos.

Contenidos:

Normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

Normativa Medio Ambiente.

Fuentes de energía para el soldeo TIG:

El transformador de corriente alterna: Funcionamiento. Núcleo. Control de temperatura.

Circuitos primarios y secundarios; protección del principal.

Rectificadores para el soldeo con corriente continua. Dispositivos para el inicio del arco.

Mantenimiento de equipos TIG:

Control de la corriente de soldeo, instrumentos a utilizar y validación de los de medición.

Dispositivos para tomas de tierra, cables, pistolas de soldar.

Mantenimiento de equipos, condiciones de los cables y conexiones, limpieza de superficies de contacto, limpieza de componentes internos, fuentes de gas y su control.

Comprobación de que la operación es segura.

Afilado de electrodos de Tungsteno.

Seguridad específica relacionada con el proceso de soldeo TIG:

Protección durante la eliminación de impurezas,...

Gases utilizados y producidos por el soldeo.

Seguridad eléctrica (voltaje de circuito abierto, etc.).

Consumibles de soldeo por arco:

Uso apropiado de los gases de apoyo.

Afilado y manipulación de los electrodos de tungsteno.

Seguridad personal:

Equipos personales de protección.

Consumibles de soldeo con TIG:

Clasificación de los electrodos de tungsteno (ISO 6848).

Clasificación de las varillas de soldeo utilizadas para el soldeo TIG.

Clasificación de los gases de protección (ISO 14175).

Tamaño de las varillas a utilizar.

Parámetros típicos del soldeo con TIG:

Arco corriente continua, arco corriente alterna, etc.

Parámetros típicos del soldeo: intensidad de soldeo, intervalos de corriente según diámetro del electrodo, diámetro de la boquilla, caudal de gas, diámetro del metal de aportación, etc.

Imperfecciones de la soldadura y posibles problemas particulares del TIG.

Protección del cordón de raíz en el soldeo TIG.

Procedimientos operatorios de soldeo:

Soldadura con arco, bajo gas protector, con electrodo no consumible (TIG).

Inspección visual.

Defectos.

Preparación de bordes.

Tipos de unión.

Tipos de soldadura.

Simbología de soldaduras.

Utillajes de sujeción.

Tratamientos presoldo y postsoldo.

Transformaciones de los materiales.

Programación de sistemas automáticos y semiautomáticos de soldeo TIG.

Requisitos básicos del contexto formativo:

Espacios e instalaciones:

Taller de Construcciones Metálicas-160 m<sup>2</sup>

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y de las técnicas relacionados con, soldadura con arco, bajo gas protector, con electrodo no consumible (TIG), prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

Formación académica mínima de Técnico Superior relacionado con este campo profesional.

Experiencia profesional un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

*Módulo formativo 4: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyección térmica por arco*

Nivel: 2.

Código: MF0101\_2.

Asociado a la UC: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyecciones térmicas con arco.

Duración: 130 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1 Analizar la información técnica utilizada en los planos de fabricación, reparación y montaje a fin de determinar el procedimiento más adecuado que permita realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco, según lo especificado.

CE1.1 Interpretar los diferentes símbolos empleados en soldadura.

CE1.2 Interpretar los diferentes símbolos empleados en la proyección térmica con arco.

CE1.3 Explicar las distintas características de soldeo que identifican a las operaciones de soldeo MIG/MAG en planos de fabricación de construcción metálica.

CE1.4 Explicar las características de proyección térmica con arco que identifican a las operaciones de proyección térmica con arco en planos de fabricación.

CE1.5 Partiendo de un plano constructivo o de montaje de los empleados en los sectores más representativos del sector de construcción metálica: identificar la simbología que guarde relación con el proceso de soldeo:

Explicar los procesos definidos.

Inferir la preparación de bordes requerida.

Explicar características de los «consumibles» especificados.

Identificar posibles tratamientos complementarios al soldeo.

Definir el momento de montaje de los elementos.

Detectar los defectos de la soldadura, así como la causa-efecto que lo producen.

Explicar los tratamientos locales de relajación de tensiones.

CE1.6 Partiendo de un plano constructivo y de montaje de los empleados en los sectores más representativos del sector de construcción metálica:

Identificar la simbología que guarde relación con el proceso de proyección.

Explicar el proceso definido.

Explicar las características de los «consumibles» especificados.

Describir los posibles tratamientos complementarios.

Describir las zonas a enmascarar.

Definir los posibles defectos de la proyección, así como la causa-efecto que lo producen.

C2: Definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo consumible MIG/MAG) y de proyección térmica con arco, determinando fases, operaciones, equipos, útiles, etc., atendiendo a criterios económicos y de calidad, cumpliendo con las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE2.1 Analizar los diferentes procesos de soldeo MIG/MAG y de proyección térmica con arco, relacionándolos con su principal aplicación en función de los materiales, criterios económicos y de calidad, y razonando sus posibilidades y limitaciones.

CE2.2 Describir las características de los diferentes «consumibles» empleados en el soldeo MIG/MAG y proyección térmica con arco, atendiendo a sus aplicaciones.

CE2.3 Explicar los parámetros de soldeo MIG/MAG y proyección térmica con arco en función del proceso a emplear y materiales.

CE2.4 Dado un plano constructivo de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con una exigencia de calidad determinada:

Elegir el proceso más idóneo de soldeo dentro de las posibilidades y limitaciones de estos, atendiendo a criterios económicos y de calidad.

Determinar el procedimiento que permita obtener una unión que cumpla las características estándar de una buena soldadura (preparación de bordes, consumibles, etc...).

Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según requerimientos de la fabricación a realizar.

Identificar equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios.

Definir los controles de calidad necesarios.

CE2.5 Dado un plano constructivo de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes a la proyección y con una exigencia de calidad determinada:

Enumerar las posibilidades y limitaciones del proceso de proyección.

Establecer la secuencia de proyección más adecuada según requerimientos del acabado, atendiendo a criterios económicos y de calidad.

Identificar equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios.

Definir los controles de calidad necesarios.

C3: Soldar con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) chapas, perfiles y tubos de dife-

rentes materiales, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE3.1 Describir los procedimientos de soldeo MIG/MAG con diferentes materiales.

CE3.2 Relacionar los distintos equipos de soldeo MIG/MAG y los diferentes parámetros del procedimiento, con los resultados que se pretenden obtener, y los aspectos económicos, de calidad y de seguridad.

CE3.3 Analizar los equipos de soldeo MIG/MAG, describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, explicando las normas de uso y conservación de equipos.

CE3.4 Enumerar los principales tipos de material de aportación, gas, señalando sus características y uso principal.

CE3.5 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo con MIG/MAG, así como: los principales parámetros que intervienen, las principales características y defectos que puede tener dicha soldadura.

CE3.6 En un caso práctico de proceso de soldeo MIG/MAG de chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales, definido en un plano constructivo de construcciones metálicas, sin especificar procedimiento:

Interpretar la simbología de soldeo.

Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo MIG/MAG.

Elegir el procedimiento de soldeo más adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones de estos, atendiendo a materiales, consumibles y espesores, así como criterios económicos y de calidad.

Poner a punto el equipo e instalación, atendiendo al tipo de material así como a criterios económicos y de calidad requerida, comprobando que se cumplen normas de Prevención de Riesgos Laborales.

Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar.

Resolver los diferentes tipos de unión en las posiciones horizontal, vertical y de techo, empleando el número de cordones de soldeo atendiendo al grosor y características del material empleado, consiguiendo la calidad requerida.

Evaluar los resultados obtenidos y ajustar parámetros si fuera necesario.

Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando los defectos y causas que los provocan.

C4: Proyectar diferentes materiales metálicos y no metálicos, de forma que se cumplan las especificaciones y normas técnicas y de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE4.1 Reconocer las principales características y defectos que puede tener una proyección térmica.

CE4.2 Explicar las normas de aplicación y conservación de equipos.

CE4.3 En un caso práctico de proyección térmica por arco, definido en un plano constructivo de Construcciones Metálicas y sin especificar procedimiento aplicable:

Interpretar la simbología de la proyección.

Identificar los distintos componentes de los equipos de proyección.

Elegir el procedimiento más adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones de estos, atendiendo a materiales y espesores, así como a criterios económicos y de calidad.

Poner a punto el equipo e instalación, comprobando que se cumplen las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

Efectuar la proyección empleando el número de pasadas de proyección atendiendo al espesor a aplicar y características del material empleado, consiguiendo la calidad requerida.

Evaluar los resultados obtenidos y ajustar parámetros si fuera necesario.

Realizar la inspección visual de la proyección térmica obtenida, identificando los defectos y las causas que los provocan.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C3: Soldar con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) diferentes materiales con diferentes procedimientos y en diversos contextos.

C4: Proyectar diferentes materiales metálicos y no metálicos con diferentes procedimientos y en diversos contextos.

Contenidos:

Normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

Normativa Medio Ambiente.

Fuentes de energía para el soldeo MIG/MAG y proyección térmica por arco:

El transformador de corriente alterna: Funcionamiento. Núcleo. Control de temperatura.

Fuentes de energía MIG/MAG y proyección térmica por arco.

Circuitos primarios y secundarios; protección del principal.

Mantenimiento de los equipos de MIG/MAG y proyección térmica por arco:

Control de la corriente de soldeo y proyección térmica por arco, instrumentos a utilizar y validación de los de medición.

Dispositivos para tomas de tierra, cables, pistolas de soldar y proyectar.

Mantenimiento de equipos, condiciones de los cables y conexiones, limpieza de superficies de contacto, limpieza de componentes internos, fuentes de gas y su control.

La unidad de alimentación de alambre y su operación correcta.

Comprobación de que la operación es segura.

Selección del tipo y tamaño de alambre consumible.

Seguridad específica relacionada con el proceso de soldeo MIG/MAG y proyección térmica por arco:

Protección durante la eliminación de impurezas.

Gases utilizados y producidos.

Seguridad eléctrica (voltaje de circuito abierto, etc...).

Seguridad personal:

Equipos personales de protección.

Consumibles de soldeo con MIG/MAG y proyección térmica por arco:

Clasificación de los consumibles de soldeo (alambres y gases).

Clasificación de los consumibles de proyección (materiales a proyectar y gases).

Aplicación de diferentes tipos y tamaños de consumibles.

Selección de gases.

Parámetros típicos de soldeo MIG/MAG:

Arco cortocircuito, arco spray, arco globular, etc.

Parámetros típicos de soldeo: distancia tubo de contacto a pieza de trabajo, velocidad de soldeo, presión del caudal de gas, etc.

Imperfecciones del soldeo y posibles problemas particulares al MIG/MAG.

El uso del llamado equipo «sinérgico».

Procedimientos operatorios de soldeo:

Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyección térmica por arco.

Parámetros de proyección.

Inspección visual.

Defectos.

Preparación de bordes.

Tipos de unión.

Tipos de soldadura.

Simbología de soldaduras.

Útiles de sujeción.

Tratamientos presoldo y postsoldo.

Transformaciones de los materiales.

Programación de sistemas automáticos y semiautomáticos de soldeo MIG/MAG.

Requisitos básicos del contexto formativo:

Espacios e instalaciones:

Taller de Construcciones Metálicas 160 m<sup>2</sup>

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y de las técnicas relacionadas con, soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyección térmica por arco, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

Formación académica mínima de Técnico Superior relacionada con este campo profesional.

Experiencia profesional un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## ANEXO XXXVI

### CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

#### Familia Profesional: Fabricación Mecánica

Nivel: 2

Código: FME036\_2

Competencia general: Realizar tratamientos superficiales, controlando los productos obtenidos con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente, así como el funcionamiento de los equipos e instalaciones, responsabilizándose de su mantenimiento de primer nivel.

Unidades de competencia:

UC0102\_2: Realizar tratamientos superficiales.

UC0103\_2: Pintar y realizar acabados.

UC0104\_2: Preparar los equipos e instalaciones de procesos automáticos de tratamientos.

Entorno profesional:

Ámbito profesional: Ejerce su actividad preparando y manejando equipos e instalaciones de tratamientos superficiales en área de metalurgia, construcciones metálicas, fabricación de equipos y forja y calderería artesanal, en condiciones de calidad, seguridad y plazo requeridos.