En todos los casos, el tutor del módulo de formación práctica en centros de trabajo será designado por el centro de formación entre los formadores o tutores formadores que hayan impartido los módulos formativos del certificado de profesionalidad correspondiente, y realizará sus funciones en coordinación con el tutor designado por la empresa.

ANEXO II

Soldadura por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, soldeo «TIG»

1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: SOLDADURA POR ARCO BAJO GAS PROTECTOR CON ELECTRODO NO CONSUMIBLE, SOLDEO «TIG».

Código: FMEC0219_2

Familia profesional: Fabricación Mecánica

Área profesional: Construcciones metálicas.

Nivel de cualificación profesional: 2

Referencia del Marco Español de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (MECU): 4 B

Cualificación profesional de referencia:

FME685_2. Soldadura por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, soldeo «TIG» (RD 98/2019, de 1 de marzo).

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC2312_2: Realizar las operaciones previas de preparación al soldeo con electrodo.
UC2315_2: Ejecutar las operaciones de soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, soldeo «TIG».
UC2314_2: Realizar las operaciones de comprobación y mejora postsoldeo al soldeo con electrodo.

Competencia general:

Realizar las operaciones de soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, soldeo «TIG», de acuerdo con la información recogida en los planos, especificaciones técnicas, especificaciones de los procedimientos de soldeo e instrucciones de trabajo, cumpliendo los estándares de calidad y la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:
Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicado a la fabricación, reparación y montaje de construcciones metálicas, instalaciones y productos de fabricación mecánica mediante soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

consumible, soldeo «TIG», en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano, grande o microempresas, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores productivos:
Se ubica en los sectores de fabricación y reparación de productos metálicos, de maquinaria y equipo; fabricación de material de transporte; fabricación de tuberías, cisternas, grandes depósitos y aparatos a presión; fabricación de generadores de calor; sectores de construcción naval, aeronáutica y espacial; asimismo se ubica en los sectores de la industria química, petroquímica, energética (eléctrica, nuclear), alimentaria, entre otros.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:
Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprensivo de mujeres y hombres.

- Soldadores y oxicortadores.
- 7312.1145 Soldadores por TIG.
- Soldadores «TIG» de aceros inoxidables.
- Soldadores «TIG» de aluminio y aleaciones ligeras.
- Soldadores «TIG» de la pasada de raíz.

Modalidad de impartición: Presencial.

Duración de la formación asociada: 490 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF2312_2 (Transversal): Realización de las operaciones previas al soldeo con electrodo (90 horas).
- UF2998: Realización de las operaciones previas al soldeo con electrodo (60 horas)
- UF2999: (Transversal) Prevención de riesgos laborales en trabajos de soldadura (30 horas).

MF2315_2: Ejecución de las operaciones de soldeo por arco con electrodo revestido (290 horas).
- UF3004: Preparación para la soldadura por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, soldeo «TIG» y soldadura TIG de acero carbono (90 horas)
- UF3005: Soldadura TIG de acero inoxidable (90 horas)
- UF3006: Soldadura TIG de aluminio y aleaciones (80 horas)
- UF2999 (Transversal): Prevención de riesgos laborales en trabajos de soldadura (30 horas)

MF2314_2 (Transversal): Realización de las operaciones postsoldeo con electrodo (90 horas).
- UF3003; Realización de operaciones de postsoldeo con electrodo (60 horas)
- UF2999: (Transversal) Prevención de riesgos laborales en trabajos de soldadura (30 horas).

MFPCT0595: Módulo de formación práctica en centros de trabajo de soldadura TIG (80 horas)

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La superación de la UF2999 Prevención de riesgos laborales en trabajos de soldadura del módulo formativo MF2312_2, MF2315_2 y MF2314_2 del presente certificado de profesionalidad, capacita para el desempeño de las actividades profesionales equivalentes a las que se precisan para el nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: Realizar las operaciones previas de preparación al soldeo con electrodo.

Nivel: 2

Código: UC2312_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Obtener la información relativa a la preparación de bordes y posicionamiento de las piezas, para identificar el orden de ejecución de las operaciones, las herramientas y los equipos a emplear, interpretando las especificaciones técnicas.

CR1.1 El orden de ejecución de las operaciones se obtiene a partir de la hoja de proceso.

CR1.2 Los métodos de conformado para obtener las dimensiones especificadas (mecanizado, con o sin arranque de viruta, conformado por deformación plástica, plegado, curvado, corte térmico o mecánico, entre otros), se determinan a partir de la hoja de proceso.

CR1.3 Los métodos de preparación de bordes de las piezas (mecanizado, con o sin arranque de viruta, corte térmico o mecánico, esmerilado, entre otros) se determinan a partir de los planos, instrucciones y especificaciones.

CR1.4 Las características de los bordes (geometría, ángulo y profundidad del chaflán o bisel, dimensiones del talón, radio y abertura de la raíz, entre otros) se obtienen interpretando los planos y especificaciones del procedimiento de soldeo.

CR1.5 La información del posicionado de las piezas se obtiene a partir del croquis de detalle y la hoja de proceso.

CR1.6 El sistema de unión (puente, punteado, amarre, entre otros) con el que se fijarán las piezas, se obtiene interpretando las especificaciones técnicas, planos y especificaciones del procedimiento de soldeo.

RP2: Disponer los equipos para las operaciones de preparación de bordes y posicionamiento de las piezas, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.

CR2.1 Las herramientas y consumibles para cada equipo se seleccionan en función de los materiales y las piezas sobre las que se ha de trabajar.

CR2.2 El montaje y preparación de las herramientas se realiza desconectando la alimentación y comprobando la parada total del equipo, para garantizar las condiciones de seguridad.

CR2.3 Los equipos de corte mecánico se preparan verificando sus componentes (cables, bornes, sistema de refrigeración, discos o sierras de corte, entre otros), conexiones, montaje y dispositivos de seguridad.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

CR2.4 Los equipos de corte térmico se preparan verificando sus componentes (cables, bornes, sistema de refrigeración, botellas, mangueras, boquillas, válvulas, entre otros), conexiones, montaje y dispositivos de seguridad.

CR2.5 El equipo de soldadura se prepara y regula para posicionar las piezas (punteado, fijación de puentes, de amarres, de apéndices, entre otros), verificando el estado del equipo, pinzas de masa, cables, entre otros.

RP3: Realizar el corte de las piezas y la preparación de bordes, para alcanzar la penetración requerida de la soldadura, cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.

CR3.1 Los óxidos, pinturas, agua, aceites, entre otros, se eliminan del material base en caso necesario mediante lijado, decapado, limpieza química, entre otros.

CR3.2 Las piezas se cortan a las dimensiones especificadas mediante los procedimientos de corte térmico o mecánico, aplicando las medidas de seguridad frente a cortes, quemaduras, proyecciones, entre otras.

CR3.3 Los bordes a unir se biselan, en su caso, mediante mecanizado mecánico o térmico, consiguiendo un acabado de las superficies que permita el posterior ajuste y calidad de la unión.

CR3.4 La morfología y dimensiones de los bordes se adecuan mediante esmerilado o amolado, entre otros, a lo indicado en los planos y/o croquis de las especificaciones técnicas.

CR3.5 Las piezas preparadas se confrontan para comprobar su geometría.

CR3.6 Las posibles desviaciones observadas se corrigen mediante técnicas de mecanizado.

RP4: Realizar el posicionamiento y fijación de las piezas para proceder a su soldadura, cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.

CR4.1 Las piezas a unir se sitúan con grúas, posicionadores o volcadores, entre otros, alineándolas, nivelándolas y separándolas, facilitando la realización de la unión soldada. CR4.2 Las piezas a unir se fijan mediante embridado, puente, amarre, punteado, entre otros, cumpliendo los estándares de calidad requeridos para el conjunto del proceso de soldeo (no existencia de defectos, precalentamientos, postcalentamientos, entre otros), de forma que garantice el cumplimiento de las especificaciones técnicas y se minimicen las deformaciones producidas por el proceso de soldeo.

CR4.3 La posición relativa entre las piezas a unir se comprueba utilizando los elementos de metrología requeridos, para garantizar que es la indicada en el plano y/o especificación técnica.

CR4.4 Las posibles desviaciones de la posición relativa entre las piezas se corrigen aplicando de nuevo las técnicas de fijación y posicionamiento.

CR4.5 Los equipos, herramientas, accesorios y consumibles utilizados para la preparación de bordes y posicionado de las piezas, se almacenan de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes, una vez utilizados.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de soldeo por arco eléctrico. Grúas, posicionadores, volcadores. Gatos y utillajes de armado. Equipos de corte térmico y mecánico. Herramientas de soldador: galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras, cortahílos, entre otros. Equipos de protección individual. Aparatos de elevación y transporte. Hornos y estufas portátiles. Útiles de comprobación y control. Equipos de inspección visual: linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, entre otros.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

Productos y resultados
Información del procedimiento de preparación de bordes y posicionado de piezas obtenida. Equipos para las operaciones de preparación de bordes y posicionado de las piezas dispuestos en el puesto de trabajo. Piezas conformadas y con los bordes preparados. Piezas y conjuntos posicionados para la ejecución del proceso de soldado.

Información utilizada o generada
Especificaciones del procedimiento de soldeo. Normas de soldadura. Instrucciones de mantenimiento de los equipos. Catálogos de material y consumibles. Planos de fabricación. Plan de prevención de riesgos laborales. Plan de protección medioambiental. Estándares de calidad.

Unidad de competencia 2

Denominación: ejecutar las operaciones de soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, soldeo «TIG»

Nivel: 2

Código: UC2315_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Obtener la información del procedimiento de soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, para seleccionar los materiales, equipos o herramientas, entre otros, interpretando las especificaciones e instrucciones técnicas.

CR1.1 Los elementos a soldar se identifican interpretando los planos, teniendo en cuenta su geometría y la designación normalizada.

CR1.2 El tipo y diámetro del electrodo no consumible y el material de aporte se seleccionan en función de las especificaciones técnicas, atendiendo a la designación y clasificación normalizada.

CR1.3 Los parámetros eléctricos (tipo de corriente, polaridad, en su caso, tipo de onda, e intensidad) se identifican a partir de las especificaciones del procedimiento de soldeo.

CR1.4 El equipo de soldeo y su unidad de alta frecuencia, en su caso, se seleccionan en función de los parámetros eléctricos requeridos (corriente continua o corriente alterna, arco pulsado, intensidad, entre otros).

CR1.5 El gas protector (argón o helio principalmente) se seleccionan teniendo en cuenta la designación y clasificación normalizada, en función de las especificaciones técnicas.

RP2: Disponer los equipos y consumibles para la operación de soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y protección del medioambiente.

CR2.1 Las botellas de gas se identifican por medio de la etiqueta y color de la ojiva. CR2.2 Las botellas de gas se colocan en los soportes establecidos en la batería de botellas o en los equipos autónomos respetando las condiciones de seguridad en su manejo.

CR2.3 Los equipos de soldadura se preparan y conexionan, revisando sus componentes y terminales y corrigiendo cualquier anomalía (estado de la antorcha y componentes, fugas de gas, fugas de refrigerante, entre otros).

CR2.4 Los electrodos no consumibles y el material de aporte se seleccionan, identificándolos por su nomenclatura y desechando los deteriorados, en su caso.

CR2.5 Los electrodos no consumibles y el material de aporte se manipulan siguiendo las condiciones especificadas por los fabricantes.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

CR2.6 El electrodo no consumible se prepara o afila para obtener la forma geométrica adecua de acuerdo con las especificaciones (tipo de corriente, tipo de material, entre otros).

CR2.7 Los equipos empleados para realizar el precalentamiento, tratamiento térmico postsoldeo y el postcalentamiento (hornos, sopletes, resistencias, equipos de inducción magnética, entre otros) se preparan de acuerdo con las especificaciones.

CR2.8 Las piezas a soldar se precalientan, en su caso, atendiendo a las especificaciones técnicas.

RP3: Realizar la soldadura por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, para unir los elementos, de acuerdo con las especificaciones técnicas, especificaciones de los procedimientos de soldeo o instrucciones de trabajo, cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y protección del medioambiente.

CR3.1 Las temperaturas de precalentamiento, entre pasadas y postcalentamiento aplicadas a los materiales se comprueban, garantizando que son las especificadas.

CR3.2 Los puntos de soldadura utilizados para fijar las piezas, se eliminan o adecuan a medida que avance el proceso en el caso de que sea necesario o que esté indicado en las especificaciones técnicas.

CR3.3 Los parámetros de soldeo (tipo de corriente, intensidad inicial, intensidad de soldeo, intensidad y duración del pulso, frecuencia y balance de onda, entre otros) se regulan en función de los materiales que se deben soldar, el electrodo no consumible y la varilla que se va a utilizar, conforme a lo establecido en las especificaciones técnicas.

CR3.4 El establecimiento e interrupción del arco se realiza siguiendo las técnicas de soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no consumible (modo de cebado del arco, tiempo de pre-gas y post-gas, tiempo de corriente inicial y final, entre otros), para evitar defectos e imperfecciones, garantizando la calidad requerida.

CR3.5 Los parámetros geométricos de realización del soldeo (longitud de arco, orientación del electrodo, anchura del zig-zag, entre otros), así como la velocidad de desplazamiento y movimiento de alimentación de aporte, se controlan durante la ejecución de la soldadura, ajustándolos a las condiciones de soldeo en cada momento.

CR3.6 Las pasadas de soldadura se aplican cumpliendo el número y orden establecido, y respetando las temperaturas especificadas, permitiendo la disminución de las tensiones y deformaciones de la unión soldada.

CR3.7 Los defectos detectados y/o imperfecciones se corrigen mediante reparaciones o resanados, siguiendo las especificaciones o cuando así lo establezca un superior o el departamento de calidad.

CR3.8 Los equipos e instalaciones se supervisan periódicamente, controlando los parámetros y su correcto de funcionamiento.

Contexto profesional

Medios de producción

Posicionadores de soldadura. Gatos y utillaje de armado. Aparatos de elevación y transporte. Equipos de soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no consumible. Insertos consumibles y respaldos. Calentadores a gas, eléctricos y hornos para tratamientos térmicos. Herramientas de soldador: galgas, cepillos, esmeriladoras, entre otros. Equipos de protección individual. Equipo de inspección visual: linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, entre otros.

Productos y resultados

Información técnica del procedimiento de soldeo «TIG» obtenida. Equipos y componentes dispuestos para la operación de soldeo «TIG». Elementos o conjuntos metálicos unidos por soldadura «TIG».

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

Información utilizada o generada
Técnicas de soldeo eléctrico bajo gas protector con electrodo no consumible. Especificaciones e instrucciones técnicas. Planos constructivos y de detalle. Plan de prevención de riesgos laborales. Plan de protección medioambiental. Estándares de calidad.

Unidad de competencia 3

Denominación: Realizar las operaciones de comprobación y mejora postsoldeo al soldeo con electrodo

Nivel: 2

Código: UC2314_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Aplicar las instrucciones recogidas en el plan de puntos de inspección del programa de soldadura, para alcanzar la calidad establecida y documentar la ejecución final de la soldadura, detectando y corrigiendo posibles defectos y recopilando los datos requeridos.

CR1.1 El resultado de la unión soldada se comprueba, corrigiendo los defectos e imperfecciones de la misma, en su caso (falta de fusión, falta de penetración, poros superficiales, grietas, entre otros).

CR1.2 Las dimensiones finales del cordón y de la unión soldada se verifican empleando galgas u otros elementos de metrología, corrigiendo los posibles defectos, mediante técnicas de esmerilado o arco-aire, entre otras.

CR1.3 Las dimensiones de la estructura, planitud, perpendicularidad, entre otras, se verifican empleando cintas métricas, escuadras, plantillas de comprobación, entre otras, corrigiendo los posibles defectos mediante métodos térmicos o mecánicos.

CR1.4 Las zonas reparadas se comprueban siguiendo los criterios iniciales de inspección.

CR1.5 La documentación técnica relativa a la ejecución final de la soldadura se cumplimenta, indicando expresamente las posibles variaciones con respecto a las especificaciones e instrucciones iniciales recibidas (dimensiones de los cordones soldadura, número de pasadas, entre otros).

RP2: Preparar el conjunto soldado para su uso final o para tratamientos posteriores, realizando operaciones postsoldeo, cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y protección del medioambiente.

CR2.1 Las proyecciones u otras imperfecciones se eliminan, en su caso, mediante técnicas de esmerilado o lijado, entre otras.

CR2.2 Los elementos temporales (amarres, puentes, resistencias, termopares, mamparas, antorchas, piezas de respaldo, entre otros) se retiran una vez terminada la actividad.

CR2.3 Las rebabas y restos de elementos temporales se eliminan, en su caso, aplicando técnicas de esmerilado, lijado, limpieza química, entre otras.

RP3: Realizar tratamientos térmicos y superficiales al conjunto soldado, para alcanzar las propiedades requeridas, cumpliendo las especificaciones y la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y protección del medioambiente.

CR3.1 El conjunto metálico soldado y los equipos de tratamiento térmico se preparan (anclaje del conjunto, colocación de aislantes, sistema de control de la temperatura, entre otros), cumpliendo las especificaciones técnicas.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

CR3.2 El tratamiento térmico posterior a la soldadura se aplica, en su caso, mediante soplete, estufa, resistencias, horno, entre otros, cumpliendo las especificaciones técnicas, y evitando gradientes de temperatura muy altos.
CR3.3 Las operaciones de postcalentamiento se aplican mediante soplete, estufa u otros, de acuerdo con las especificaciones técnicas.
CR3.4 El acabado superficial del cordón de soldadura se realiza aplicando técnicas de cepillado, desengrasado, pulido, decapado o pasivado, entre otras, de acuerdo con la especificación.

Contexto profesional

Medios de producción
Galgas, calibres, cintas métricas u otros elementos de metrología, gatos, escuadras, esmeriladora, equipos de soldeo, posicionadores, piqueta, cepillo, compuestos químicos de limpieza, sopletes, estufas, resistencias hornos, plantillas de comprobación.

Productos y resultados
Conjunto soldado conforme a especificaciones y proceso de soldeo documentado. Conjunto soldado dispuesto para el uso final o para tratamientos posteriores. Tratamientos térmicos y superficiales aplicados al conjunto soldado.

Información utilizada o generada
Plan de Puntos de Inspección. Documentación técnica relativa a la ejecución final de la soldadura. Plan de prevención de riesgos laborales. Plan de protección medioambiental. Estándares de calidad.

3. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

3.1. DESARROLLO MODULAR

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: REALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES PREVIAS AL SOLDEO CON ELECTRODO.

Código: MF2312_2.

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la unidad de competencia:

UC2312_2 Realizar las operaciones previas de preparación al soldeo con electrodo.

Duración: 90 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: REALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES PREVIAS AL SOLDEO CON ELECTRODO.

Código: UF2998.

Duración: 60 horas

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar la información de la documentación técnica relativa a la preparación de bordes y posicionado de las piezas, relacionando los equipos y herramientas con las fases de ejecución.

CE1.1 Enumerar las operaciones relativas a la preparación de bordes y posicionamiento de las piezas, ordenándolas cronológicamente.

CE1.2 Describir los diferentes métodos de conformado, relacionándolos con las operaciones a realizar en la preparación de bordes, e identificando los métodos según lo establecido en las especificaciones técnicas y hojas de proceso.

CE1.3 Identificar las características de los bordes (geometría, ángulo y profundidad del chaflán o bisel, dimensiones del talón, radio y abertura de la raíz, entre otros), explicando su influencia en el resultado final esperado de la soldadura.

CE1.4 Asociar la información contenida en las especificaciones técnicas, planos, croquis de detalle y hojas de proceso con la posición de las piezas y el sistema de fijación de las mismas.

CE1.5 Definir el sistema de unión (puente, punteado, amarre, posicionadores, entre otros) con el que se fijarán las piezas partiendo de las especificaciones técnicas, planos y especificaciones del procedimiento de soldeo.

CE1.6 A partir de un plano de fabricación o montaje de construcción metálica:

- Enumerar cronológicamente las operaciones de preparación de la unión soldada
- Seleccionar las herramientas requeridas para el conformado de las piezas, en función de método a aplicar.
- Identificar la posición relativa de las piezas y el medio de fijación a utilizar siguiendo la documentación técnica.

C2: Aplicar procedimientos de preparación de equipos, herramientas, accesorios y consumibles en la preparación de bordes y posicionado de las piezas, relacionándolos con las condiciones de seguridad y conservación.

CE2.1 Relacionar los riesgos asociados a la manipulación de equipos con las medidas de seguridad a aplicar.

CE2.2 Identificar los materiales y las piezas a mecanizar asociando sus características con las herramientas y consumibles a utilizar.

CE2.3 Seleccionar los equipos, herramientas, accesorios y consumibles en función de los materiales y las piezas sobre las que se ha de trabajar.

CE2.4 Describir los componentes de los equipos, las herramientas y los consumibles empleados en la preparación de bordes, explicando las conexiones de los mismos.

CE2.5 Ensamblar los equipos, herramientas, accesorios y consumibles, en condiciones de seguridad, verificando las conexiones de los mismos.

CE2.6 Ajustar el equipo de soldadura para realizar el posicionado de las piezas conforme a especificaciones dadas.

CE2.7 En un supuesto práctico de preparación de bordes y posicionado de piezas, caracterizado por la documentación técnica requerida y unas instrucciones verbales o escritas:

- Seleccionar los equipos, herramientas, accesorios y consumibles requeridos para realizar la preparación de los bordes y el posicionado de las piezas a unir, justificando la decisión.
- Realizar el montaje de los equipos según el manual del fabricante.
- Comprobar los equipos, componentes, accesorios, conexiones, entre otros, cumplimentando una lista de chequeo previamente elaborada.
- Ajustar los equipos de soldadura para realizar el posicionado de las piezas, siguiendo las instrucciones recibidas.

C3: Operar equipos de corte y mecanizado, aplicando medidas de seguridad y de protección del medioambiente específicas para cada equipo.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

CE3.1 Indicar los agentes presentes en el material base (óxidos, pinturas, agua, aceites, entre otros) relacionándolos con los defectos que provocan.
CE3.2 Aplicar las distintas técnicas de preparación de la superficie del material base en función del agente presente, verificando la calidad del acabado exigido.
CE3.3 Explicar los potenciales peligros para el medioambiente de los productos empleados en la preparación de la superficie y cómo gestionar los residuos.
CE3.4 Operar los equipos de corte mecánico o térmico empleando los equipos y medios de protección exigidos, evaluando la calidad de los cortes obtenidos y determinando su validez.
CE3.5 Operar los equipos de mecanizado empleando los equipos y medios de protección exigidos, evaluando la calidad de los bordes obtenidos y determinando su validez.
CE3.6 Aplicar procedimientos de medición y comparación sobre piezas y bordes, indicando el modo de resolver las posibles desviaciones.
CE3.7 En un supuesto práctico de corte de piezas y preparación de bordes, caracterizado por las instrucciones, por los procedimientos de corte y mecanizado, por los datos de geometría y por las características del metal base:

- Corregir discontinuidades en las superficies de los materiales, deduciendo sus causas y proponiendo soluciones de mejora.
- Corregir los focos de peligro previamente a la puesta en marcha de equipos de corte y mecanizado.
- Cortar y mecanizar las piezas definidas, manipulando los equipos en condiciones de seguridad, ajustando los parámetros necesarios (velocidad de avance, posición del soplete, regulación de llama, caudal de gas, otros).
- Corregir los posibles defectos, alcanzando la calidad requerida.
- Medir las dimensiones de los cortes y mecanizados comprobando que se ajustan a las tolerancias exigidas, deduciendo las causas de las posibles desviaciones.
- Proponer soluciones alternativas frente a posibles dificultades encontradas durante el proceso.

C4: Aplicar técnicas de posicionamiento y fijación de piezas realizando las operaciones de aproximación, elevación, alineación y sujeción.

CE4.1 Identificar los diferentes tipos de grúas, volcadores y posicionadores giratorios y basculantes utilizados en el posicionado de las piezas, precisando la función de los elementos móviles y dispositivos de sujeción.
CE4.2 Precisar los riesgos derivados del manejo de máquinas manipuladoras de cargas y de movimiento automático (golpes, atrapamientos, entre otros), describiendo las actuaciones en situación de emergencia.
CE4.3 Explicar los procedimientos de fijación, tanto permanentes como desmontables, relacionándolos con las características de las piezas (dimensiones, geometría, entre otras) y tipos de unión.
CE4.4 Describir los efectos producidos por la técnica de punteado por soldadura indicando su influencia sobre el posicionamiento de las piezas.
CE4.5 Identificar los instrumentos de verificación relacionándolos con los parámetros y dimensiones a examinar, explicando sus características y condiciones de uso y conservación.
CE4.6 Describir los procedimientos de verificación de alineamiento, concentricidad, paralelismo, posición angular, entre otros, empleados para la comprobación de la posición de las piezas antes del soldeo.
CE4.7 En un supuesto práctico de posicionamiento y fijación de piezas, previo a la operación de soldadura, caracterizado por la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento:

- Realizar las operaciones de desplazamiento con grúa, posado sobre posicionadores y volcadores y amarres de las piezas cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

- Resolver la fijación de las piezas según las condiciones de la especificación, detectando posibles desviaciones y aplicando medidas correctoras.
- Comprobar la posición relativa final de las piezas de acuerdo con la especificación, manipulando los instrumentos en condiciones de seguridad y asegurando el correcto estado de conservación.

Contenidos

1. Interpretación de documentación técnica

- Designación y clasificación de los materiales.
- Simbología de la soldadura:
  - UNE-EN
  - ANSI/AWS
- Terminología de soldadura utilizada en las operaciones de supervisión de bordes, posicionado y fijación de las piezas.
- Hoja de proceso: operaciones de preparación de piezas para el soldeo.
- Especificaciones técnicas de soldeo (pWPS y WPS): información relativa a la supervisión de bordes, posicionado y fijación de las piezas.
- Planos de despiece y detalle.

2. Preparación de material base

- Supervisión de bordes: estudio y aplicación de métodos de conformado por corte térmico y pequeños mecanizados.
- Equipo y herramientas para la preparación: tipos, componentes, características, riesgos y medidas de seguridad.
- Características de los bordes: geometría, ángulo y profundidad del chaflán o bisel, dimensiones del talón, radio y abertura de la raíz.

3. Posicionado y fijación

- Posiciones de trabajo, designación normalizada.
- Utillaje, equipos y maniobras en el posicionamiento de piezas: elementos de elevación y transporte, volteadores, posicionadores giratorios y basculantes.
- Sistemas de fijación permanentes y provisionales: respaldos, puentes, apéndices, entre otros.
- Técnica de punteado.
- Metrología: medición directa y por comparación.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS DE SOLDADURA

Código: UF2999.

Duración: 30 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a los trabajos de soldadura, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa sobre prevención de riesgos laborales relacionados con los riesgos derivados a los trabajos de soldadura y oxicorte.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Adoptar las medidas de prevención y seguridad necesarias para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo en trabajos de soldadura.

CE3.1 Desconectar la parte de la instalación en la que se va realizar el trabajo, verificando la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica.

CE3.2 Realizar maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones, utilizando los equipos de protección para realizar las operaciones establecidas.

CE3.3 Determinar la viabilidad de las operaciones a efectuar antes de iniciar los trabajos en proximidad, adoptando las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posibles riesgos.

CE3.4 Analizar los emplazamientos con riesgo de incendio o explosión para que cumplan con la normativa establecida.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
    - Accidente de trabajo.
    - Enfermedad profesional.
    - Otras patologías derivadas del trabajo.
    - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
    - La ley de prevención de riesgos laborales.
    - El reglamento de los servicios de prevención.
    - Alcance y fundamentos jurídicos.
    - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
    - Organismos nacionales.
    - Organismos de carácter autonómico.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
    - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
    - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
    - La fatiga física.
    - La fatiga mental.
    - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
    - La protección colectiva.
    - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Factores de riesgo en trabajos de soldadura.

- Riesgos de caídas de objetos pesados.
- Riesgo de golpes contra objetos.
- Riegos de incendio.
- Riesgos de quemaduras.
- Riesgos por inhalación de humos y gases procedentes de la soldadura. Riesgos de explosión en la soldadura oxiacetilénica y corte por gas.
- Riesgos en piel y ojos por exposición a la radiación.
- Estrés térmico.
- Riesgos en atmósferas explosivas.
- Riesgos de contactos eléctricos.
- Riesgos derivados de la manipulación manual de cargas.
- Mantenimiento del equipo de soldadura.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES DE SOLDEO POR ARCO BAJO GAS PROTECTOR CON ELECTRODO NO CONSUMIBLE, SOLDEO «TIG».

Código: MF2315_2.

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la unidad de competencia:

UC2315_2 Ejecutar las operaciones de soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, soldeo **«TIG»**.

Duración: 290 horas.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREPARACIÓN PARA LA SOLDADURA POR ARCO BAJO GAS PROTECTOR CON ELECTRODO NO CONSUMIBLE, SOLDEO «TIG» Y SOLDADURA TIG DE ACERO CARBONO.

Código: UF3004.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las instrucciones de la documentación técnica relativa a la realización de soldaduras por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, identificando cada apartado de la especificación según la designación y simbología normalizada.

CE1.1 Reconocer las piezas de conjuntos una vez interpretados planos o instrucciones de trabajo, por sus marcas de referencia o dimensiones, verificando la geometría de la preparación de bordes y despiece.

CE1.2 Identificar los electrodos no consumibles especificados por su designación, relacionándolos con las características del metal base, y las características y magnitud de la corriente de soldadura.

CE1.3 Reconocer el gas de protección por su designación normalizada, identificando la botella e interpretando la información de la etiqueta, y relacionado el gas con las características del material base y parámetros de soldadura.

CE1.4 Identificar el material de aporte especificado por su designación normalizada y dimensiones, relacionándolo con las características del metal base y geometría de la unión.

CE1.5 Interpretar las magnitudes del tipo de corriente y el intervalo de ajuste de los parámetros definidos en las especificaciones de los procesos de soldadura o instrucciones de trabajo, relacionándolos con las características del metal base, aporte y posición de soldadura.

CE1.6 Identificar el equipo de soldadura para el procedimiento de soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, asociando las características eléctricas especificadas con la placa de características del equipo e interpretando el registro de calibración del mismo.

CE1.7 En un supuesto práctico de análisis de documentación técnica de soldadura por arco con bajo gas protector con electrodo no consumible caracterizado por la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento:

- Distinguir en la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento el tipo de material base por la designación y clasificación normalizada y su geometría, interpretando el plano del conjunto o detalle de la soldadura, así como por la marca de referencia y despiece.
- Distinguir en la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento los valores o intervalos de valores especificados de las magnitudes eléctricas (tensión, intensidad), tipo de corriente eléctrica (alterna, continua, pulsada) ajuste del pulso (tiempo de fondo, magnitud de corriente de fondo, tiempo de pulso, entre otros), funciones (intensidad de cebado, control de pendiente, control pre-flujo y post-flujo de gas, entre otros), optimización de la corriente alterna (balance de polaridad, frecuencia).
- Localizar en la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento el tipo de electrodo no consumible (de wolframio puro, aleado con cerio, lantano, entre otros) por su designación normalizada, precisando las características de estos electrodos (tipo de corriente, intensidades admisibles, entre otros) y determinando su idoneidad con respecto a las magnitudes y valores de la corriente eléctrica especificados y tipo de material base.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

- Localizar en la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento el tipo de gas de protección por su designación normalizada, precisando las características del gas o mezcla y determinando su idoneidad con respecto al tipo de material base y características de la soldadura.
- Localizar en la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento el material de aporte por la designación y clasificación normalizada, interpretando las dimensiones, propiedades mecánicas y composición química del metal depositado, y relacionándolos con las características del material base y geometría de la unión.
- Seleccionar el equipo de soldadura en base a los requisitos especificados, reconociendo la placa de características y comprobando el correcto estado de la calibración.

C2: Aplicar procedimientos de preparación de instalaciones y equipos de soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, relacionándolos con el tipo de soldadura a realizar.

CE2.1 Identificar equipos de soldadura por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, describiendo su funcionamiento general y función de la antorcha de soldadura y pinza de masa, características de alimentación eléctrica, tipo de fuente, tensión de vacío y ajustes tensión-intensidad en función del factor de marcha y la función de cada ajuste y regulación.

CE2.2 Identificar los componentes de la antorcha de soldadura (cuello, tapón, porta electrodos, difusor de gas, tobera, boquilla, pinza, entre otros), describiendo la función de cada componente y las normas de conservación.

CE2.3 Describir la función, funcionamiento y normas de conservación y seguridad en el manejo de los diferentes instrumentos de control de temperaturas, relacionándolo con los riesgos asociados y el modo de minimizarlos.

CE2.4 Describir la función, funcionamiento y normas de conservación y seguridad en el manejo de los diferentes equipos de calefacción, relacionándolo con los riesgos asociados y el modo de minimizarlos.

CE2.5 Analizar la misión de los tratamientos térmicos previos al soldeo en relación a la soldabilidad y control de deformaciones y su justificación en la especificación del proceso de soldeo.

CE2.6 En un supuesto práctico de preparación de equipos de soldadura por arco bajo gas protector con electrodo no consumible caracterizado por la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento:

- Resolver la puesta a punto de los equipos de soldadura y componentes de la instalación, comprobando el estado de la antorcha, cables y enchufes, conexionando la antorcha de soldadura, regulando el gas de protección y comprobando el correcto funcionamiento en los ajustes especificados.
- Preparar para su utilización los electrodos no consumibles según la especificación.
- Preparar para su utilización el material de aporte según la especificación, manteniéndolo en perfecto estado de uso, protegiéndolo de humedad y manteniéndolo a la temperatura especificada.
- Seleccionar los instrumentos de control de temperatura, manteniéndolos en perfecto estado de uso y protegiéndolos de proyecciones o golpes, verificando la validez de la calibración en su caso.
- Resolver la puesta a punto de los equipos de calefacción de las piezas y componentes de la instalación, verificando el estado de sopletes, mangueras, estufas, entre otros, comprobando el correcto funcionamiento y anotando las deficiencias detectadas y operaciones de mantenimiento realizadas.
- Aplicar sobre las piezas a soldar los tratamientos previos al soldeo, interpretando el gráfico tiempo-temperatura especificado y controlando en todo momento la temperatura alcanzada y el tiempo de aplicación.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

C3: Ejecutar uniones o recargues mediante soldadura TIG de acero carbono de acuerdo con directrices de instrucciones de trabajo o especificaciones del proceso.

CE3.1 Manipular los diferentes instrumentos de control de temperaturas para comprobar que la temperatura de calentamiento aplicada a las piezas previo al soldeo, y el rango de temperaturas entre pasadas, es el especificado.

CE3.2 Manipular equipos portátiles de corte mecánico o térmico y amolado para preparar la junta a soldar, eliminando puntos de soldadura y evitando defectos e interrupciones.

CE3.3 Manipular los equipos de soldadura ajustando el valor de corriente en el intervalo especificado y regulando el ajuste de cebado, en su caso, en función del tipo de electrodo.

CE3.4 Ejecutar los cebados y apagados del arco y los cordones de soldadura sin defectos, aplicando técnicas en función de la posición, tipo de electrodo y tipo de unión, evaluando con galgas la geometría especificada en la raíz y cara de la soldadura.

CE3.5 Ejecutar empalmes entre cordones sin defectos, preparando el final del cordón anterior para facilitar la continuidad, en función de la posición, tipo de electrodo y tipo de unión.

CE3.6 Ejecutar las secuencias de soldadura en base a la especificación del procedimiento, respetando los intervalos de corriente, controlando el rango de temperaturas entre cada pasada y anotando en la hoja de registro los valores de las magnitudes y parámetros.

CE3.7 Evaluar las imperfecciones detectadas y manipular los equipos de amolado y arqueado para corregir las desviaciones no aceptables respecto a la calidad exigida.

CE3.8 En un supuesto práctico de ejecución de soldadura TIG de acero carbono, caracterizado por la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento:

- Emplear los instrumentos de control de temperatura para determinar el intervalo adecuado de realización de las soldaduras.
- Evaluar la preparación de las piezas y manejar los equipos de corte, amolado y arqueado para preparar, en ausencia de discontinuidades y desviaciones, la zona de soldadura, evaluando el resultado de la preparación.
- Manipular el equipo de soldadura en la realización de cordones de soldadura TIG de acero carbono en todas las posiciones, evaluando el resultado obtenido y determinando las reparaciones necesarias.
- Manejar los equipos de corte, amolado y arqueado para realizar las reparaciones y resanados sobre las desviaciones de la soldadura, evaluando el resultado de la reparación.
- Anotar los valores, magnitudes, parámetros en la hoja de registro de la operación de soldadura, empleando la designación normalizada de magnitudes y unidades de medida.
- Realizar la revisión del equipo de soldadura y componentes de la instalación, anotando las deficiencias detectadas y operaciones de mantenimiento realizadas.

Contenidos

1. Características generales del proceso por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, soldeo «TIG»

- Nomenclatura y números de referencia de los procedimientos según clasificación AWS (American Welding Society) y normalización europea (EN).
- Especificaciones técnicas de soldeo (pWPS y WPS): información relativa a la ejecución de la soldadura, tipo de unión, tipo de soldadura, alimentación

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

eléctrica, material de aporte, parámetros, temperaturas entre pasadas, entre otros.
- Planos de detalle de dimensiones y secuencias de soldadura (garganta, secuencias, capas, entre otros).
- Soldeo por electrodo bajo gas protector con electrodo no consumible: ventajas, inconvenientes, limitaciones y aplicaciones fundamentales.

2. Fuentes de energía
- Arco eléctrico: zonas características, influencia del tipo de corriente, polaridad, curva característica.
- Corriente de soldadura: características, selección del tipo de corriente en función del equipo, material base y electrodo.
- Polaridad en corriente continua: características, aplicaciones.
- Tipo de fuente: transformadores-rectificadores, curva característica.

3. Equipo de soldeo
- Descripción de la máquina: tipo de corriente de alimentación, tipo de corriente de soldeo, tipo de fuente y símbolos de procesos de soldeo, tensión de vacío, ajustes IV, ajustes de factor de marcha.
- Regulaciones: intensidad de soldeo, cebado del arco.
- Componentes: antorcha, conexiones a masa.

4. Mantenimiento de los equipos
- Control de voltaje y corriente: instrumentos, validación.
- Cables, dispositivos para masas y portaelectrodos, bornes de conexión, enchufes.
- Protección eléctrica: fusibles.
- Limpieza: sistema de ventilación y componentes.

5. Electrodos no consumibles
- Características y propiedades de los diferentes tipos de electrodos para el soldeo de aceros débilmente aleados, aceros aleados, inoxidables, fundición, metales no férricos: composición, parámetros de uso, rendimiento, características del arco, características operatorias, entre otras.
- Clasificación y designación según AWS (American Welding Society) y normalización europea EN (European Normalization).
- Normas de uso y conservación: precauciones específicas de cada tipo de electrodo, manipulación, transporte, almacenamiento, tratamiento de secado, entre otros.

6. Materiales de aporte
- Características y propiedades de los diferentes tipos de varilla de aceros débilmente aleados, aceros aleados, inoxidables, entre otros.
- Clasificación y designación según AWS (American Welding Society) y normalización europea EN (European Normalization).
- Normas de uso y conservación: precauciones específicas manipulación, transporte, almacenamiento, tratamiento, entre otros.

7. Procedimientos operatorios en el soldeo TIG de chapas y perfiles de acero al carbono
- Características y soldabilidad de los aceros al carbono. Zonas de la unión soldada.
- Técnicas operativas de soldeo TIG acero al carbono en función de las juntas y posiciones.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

- Tipos y características de los perfiles normalizados.
- Preparación de los chaflanes de soldeo TIG de chapas y perfiles de acero al carbono.
- Técnicas de limpieza de los chaflanes de soldeo TIG de acero al carbono.
- Regulación de los parámetros en la soldadura TIG de chapa y perfiles acero al carbono.
- Técnicas de punteado de soldeo TIG de chapas y perfiles de acero al carbono.
- Técnicas operativas para las distintas posiciones: Penetración. Relleno. Peinado, en el soldeo TIG de chapas y perfiles de acero al carbono.
- Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo.
- Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno.
- Técnicas de cebado y descebado soldando con TIG chapas y perfiles acero al carbono.
- Técnicas de resanado de cordones, descolgamientos y mordeduras.
- Tratamientos de presoldeo y postsoldeo.
- Perforaciones y rechupes en la penetración al depositar relleno.
- Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG chapas y perfiles acero al carbono con material de aportación seleccionado en función del metal base: Punteado. Preparación de bordes. Resanado. Soldeo de cordones de relleno y peinado
- Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG chapas y perfiles acero al carbono en las posiciones: Horizontal. Cornisa. Vertical. Bajo techo
- Inspección de la soldadura TIG de acero al carbono de chapas y perfiles:
    - Inspección visual.
- Defectos. Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos. Causas y correcciones de los defectos
- Ensayos utilizados en la soldadura TIG.

8. Procedimientos operatorios en el soldeo TIG de tubos de acero al carbono

- Técnicas operativas de soldeo TIG de tubos acero al carbono en función de las juntas y posiciones: Espaciadores para mantener una separación adecuada. Eliminación de soldadura defectuosa mediante esmerilado.
- Preparación de los chaflanes para el soldeo TIG de tubos de acero al carbono.
- Técnicas de limpieza de los chaflanes para el soldeo TIG de tubos de acero al carbono.
- Regulación de los parámetros en la soldadura TIG de tubos acero al carbono.
- Técnicas de punteado para el soldeo TIG de tubos de acero al carbono.
- Técnicas operativas para las distintas posiciones: Penetración. Relleno. Peinado.
- Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo.
- Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno.
- Técnicas de cebado y descebado soldando con TIG tubos acero al carbono.
- Técnicas de resanado de cordones, descolgamientos y mordeduras.
- Tratamientos de presoldeo y postsoldeo.
- Perforaciones y rechupes en la penetración al depositar relleno.
- Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG tubos acero al carbono con material de aportación seleccionado en función del metal base:
    - Punteado.
    - Preparación de bordes.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

- Resanado.
- Soldeo de cordones de relleno y peinado.

- Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG tubos acero al carbono en las distintas posiciones.
- Inspección de la soldadura TIG de tubos de acero al carbono:
  - Inspección visual.
  - Defectos:
    - Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos.
    - Causas y correcciones de los defectos.
- Ensayos utilizados en la soldadura TIG.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: SOLDADURA TIG DE ACERO INOXIDABLE
Código: UF3005.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Ejecutar uniones o recargues mediante soldadura TIG de acero inoxidable de acuerdo con directrices de instrucciones de trabajo o especificaciones del proceso.

CE1.1 Manipular los diferentes instrumentos de control de temperaturas para comprobar que la temperatura de calentamiento aplicada a las piezas previo al soldeo, y el rango de temperaturas entre pasadas, es el especificado.

CE1.2 Manipular equipos portátiles de corte mecánico o térmico y amolado para preparar la junta a soldar, eliminando puntos de soldadura y evitando defectos e interrupciones.

CE1.3 Manipular los equipos de soldadura ajustando el valor de corriente en el intervalo especificado y regulando el ajuste de cebado, en su caso, en función del tipo de electrodo.

CE1.4 Ejecutar los cebados y apagados del arco y los cordones de soldadura sin defectos, aplicando técnicas en función de la posición, tipo de electrodo y tipo de unión, evaluando con galgas la geometría especificada en la raíz y cara de la soldadura.

CE1.5 Ejecutar empalmes entre cordones sin defectos, preparando el final del cordón anterior para facilitar la continuidad, en función de la posición, tipo de electrodo y tipo de unión.

CE1.6 Ejecutar las secuencias de soldadura en base a la especificación del procedimiento, respetando los intervalos de corriente, controlando el rango de temperaturas entre cada pasada y anotando en la hoja de registro los valores de las magnitudes y parámetros.

CE1.7 Evaluar las imperfecciones detectadas y manipular los equipos de amolado y arqueado para corregir las desviaciones no aceptables respecto a la calidad exigida. CE1.8 En un supuesto práctico de ejecución de soldadura TIG de acero inoxidable, caracterizado por la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento:

- Emplear los instrumentos de control de temperatura para determinar el intervalo adecuado de realización de las soldaduras.
- Evaluar la preparación de las piezas y manejar los equipos de corte, amolado y arqueado para preparar, en ausencia de discontinuidades y desviaciones, la zona de soldadura, evaluando el resultado de la preparación.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

- Manipular el equipo de soldadura en la realización de cordones de soldadura TIG de acero inoxidable en todas las posiciones, evaluando el resultado obtenido y determinando las reparaciones necesarias.
- Manejar los equipos de corte, amolado y arqueado para realizar las reparaciones y resanados sobre las desviaciones de la soldadura, evaluando el resultado de la reparación.
- Anotar los valores, magnitudes, parámetros en la hoja de registro de la operación de soldadura, empleando la designación normalizada de magnitudes y unidades de medida.
- Realizar la revisión del equipo de soldadura y componentes de la instalación, anotando las deficiencias detectadas y operaciones de mantenimiento realizadas.

Contenidos

1. Procedimientos operatorios en el soldeo TIG de chapas y perfiles de acero inoxidable

- Técnicas operativas de soldeo TIG de chapas y perfiles acero inoxidable en función del tipo de junta y posición.
- Tipos y características de los perfiles normalizados de acero inoxidable.
- Supervisión de los chaflanes.
- Aplicación de técnicas de limpieza de los chaflanes y zonas próximas a soldar.
- Técnicas de control de parámetros eléctricos y caudal de gas de protección.
- Técnicas para efectuar empalmes en los cordones de relleno y de peinado:
- Depósito de cordones de penetración.
- Depósito de cordones de relleno.
- Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo.
- Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno.
- Tratamientos de presoldeo y postsoldeo aplicados en el proceso de soldeo de chapas y perfiles de acero inoxidable.
- Aplicación práctica de soldeo en distintas posiciones con el procedimiento TIG chapas y perfiles acero inoxidable con material de aportación seleccionado en función del metal base.
- Aplicación práctica de soldeo de chapas de acero inoxidable con el procedimiento TIG en distintas posiciones (1G - PA, 2G - PC, 3G - PF, 4G - PE).
- Aplicación práctica de recargues con arco TIG chapas y perfiles acero
- inoxidable.
- Aplicación práctica de plaqueado con el procedimiento TIG chapas y perfiles acero inoxidable.
- Inspección de la soldadura TIG acero inoxidable de chapas y perfiles:
    - Inspección visual.
- Defectos. Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos. Causas y correcciones de los defectos.
- Ensayos utilizados en la soldadura TIG.

2. Procedimientos operatorios en el soldeo TIG de tubos de acero inoxidable.

- Técnicas operativas de soldeo TIG de tubos acero inoxidable en función del tipo de junta y posición.
- Técnicas de limpieza de los chaflanes y zonas próximas a soldar.
- Técnicas de control de parámetros eléctricos y caudal de gas de protección.
- Técnicas para efectuar empalmes en los cordones de relleno y de peinado:
    - Depósito de cordones de penetración.
    - Depósito de cordones de relleno.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

- Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo.
- Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno.
- Tratamientos de presoldeo y postsoldeo aplicados en el proceso de soldeo de tubos de aceros inoxidables.
- Aplicación práctica de soldeo en distintas posiciones con el procedimiento TIG tubos acero inoxidable con material de aportación seleccionado en función del metal base.
- Aplicación práctica de soldeo de tubos de acero inoxidable con el procedimiento TIG en distintas posiciones:
- Aplicación práctica de recargues con arco TIG de tubos de acero inoxidable.
- Aplicación práctica de plaqueado con el procedimiento TIG tubos acero inoxidable:
    - Inspección de la soldadura TIG de tubos de acero inoxidable:
        - Inspección visual.
        - Defectos. Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos. Causas y correcciones de los defectos.
- Ensayos utilizados en la soldadura TIG.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: SOLDADURA TIG DE ALUMINIO Y ALEACIONES

Código: UF3006.

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Ejecutar uniones o recargues mediante soldadura TIG de aluminio y aleaciones de acuerdo con directrices de instrucciones de trabajo o especificaciones del proceso.

CE1.1 Manipular los diferentes instrumentos de control de temperaturas para comprobar que la temperatura de calentamiento aplicada a las piezas previo al soldeo, y el rango de temperaturas entre pasadas, es el especificado.

CE1.2 Manipular equipos portátiles de corte mecánico o térmico y amolado para preparar la junta a soldar, eliminando puntos de soldadura y evitando defectos e interrupciones.

CE1.3 Manipular los equipos de soldadura ajustando el valor de corriente en el intervalo especificado y regulando el ajuste de cebado, en su caso, en función del tipo de electrodo.

CE1.4 Ejecutar los cebados y apagados del arco y los cordones de soldadura sin defectos, aplicando técnicas en función de la posición, tipo de electrodo y tipo de unión, evaluando con galgas la geometría especificada en la raíz y cara de la soldadura.

CE1.5 Ejecutar empalmes entre cordones sin defectos, preparando el final del cordón anterior para facilitar la continuidad, en función de la posición, tipo de electrodo y tipo de unión.

CE1.6 Ejecutar las secuencias de soldadura en base a la especificación del procedimiento, respetando los intervalos de corriente, controlando el rango de temperaturas entre cada pasada y anotando en la hoja de registro los valores de las magnitudes y parámetros.

CE1.7 Evaluar las imperfecciones detectadas y manipular los equipos de amolado y arqueado para corregir las desviaciones no aceptables respecto a la calidad exigida.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

CE1.8 En un supuesto práctico de ejecución de soldaduras TIG de aluminio y aleaciones, caracterizado por la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento:

- Emplear los instrumentos de control de temperatura para determinar el intervalo adecuado de realización de las soldaduras.
- Evaluar la preparación de las piezas y manejar los equipos de corte, amolado y arqueado para preparar, en ausencia de discontinuidades y desviaciones, la zona de soldadura, evaluando el resultado de la preparación.
- Manipular el equipo de soldadura en la realización de cordones de soldaduras TIG de aluminio y aleaciones en todas las posiciones, evaluando el resultado obtenido y determinando las reparaciones necesarias.
- Manejar los equipos de corte, amolado y arqueado para realizar las reparaciones y resanados sobre las desviaciones de la soldadura, evaluando el resultado de la reparación.
- Anotar los valores, magnitudes, parámetros en la hoja de registro de la operación de soldadura, empleando la designación normalizada de magnitudes y unidades de medida.
- Realizar la revisión del equipo de soldadura y componentes de la instalación anotando las deficiencias detectadas y operaciones de mantenimiento realizadas.

Contenidos

1. Procedimientos operatorios en el soldeo TIG de chapas y perfiles en materiales de aluminio y sus aleaciones

- Técnicas operativas de soldeo TIG en materiales de aluminio y sus aleaciones en función de las juntas y posiciones.
- Tipos y características de los perfiles normalizados en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Preparación de los chaflanes para el soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones
- Técnicas de limpieza de bordes a soldar: tiempo máximo de eficacia.
- Normas y supervisión de bordes.
- Regulación de los parámetros en la soldadura TIG en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Varillas normalizadas al material base a soldar y limpieza de las mismas.
- Técnicas de punteado en chapas y perfiles en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Normas de punteado y preparación de las juntas en chapas y perfiles en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Técnicas operativas para las distintas posiciones en el soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones:
    - Penetración.
    - Relleno.
    - Peinado.
- Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo.
- Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno.
- Tratamientos térmicos aplicados durante el proceso de soldeo del aluminio y sus aleaciones.
- Tratamientos de presoldeo y postsoldeo aplicados en el proceso de soldeo de chapas y perfiles de materiales de aluminio y aleaciones.
- Aplicación práctica de soldeo en juntas a tope, ángulos y solapes en posición horizontal.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

- Aplicación práctica de soldeo en juntas a tope y ángulos en posición vertical.
- Aplicación práctica de soldeo en juntas a tope en cornisa y ángulos en 2F-PB.
- Aplicación práctica de soldeo en juntas a tope y ángulos bajo techo.
- Aplicación práctica de soldeo de perfiles de Aluminio en todas las posiciones.
- Inspección de la soldadura TIG de chapas de aluminio y sus aleaciones:
    - Inspección visual de las soldaduras TIG de aluminio y sus aleaciones.
    - Defectología de las soldaduras TIG de aluminio y sus aleaciones. Causas.
    - Ensayos utilizados en la soldadura TIG.
    - Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos en el soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones.
    - Causas y correcciones de los defectos.

2. Procedimientos operatorios en el soldeo TIG de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones

- Técnicas operativas de soldeo TIG de tubos de aluminio y sus aleaciones en función de las juntas y posiciones.
- Preparación de los chaflanes para el soldeo TIG de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Técnicas de limpieza de los chaflanes para el soldeo TIG de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Regulación de los parámetros en la soldadura TIG de tubos.
- Técnicas de punteado chaflanes para el soldeo TIG de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Técnicas operativas para las distintas posiciones chaflanes para el soldeo TIG de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones:
    - Penetración.
    - Relleno.
    - Peinado.
- Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo.
- Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno.
- Tratamientos térmicos aplicados al proceso de soldeo de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Tratamientos de presoldeo y postsoldeo aplicados en el proceso de soldeo de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Perforaciones y rechupes en la penetración al depositar relleno.
- Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG tubos de aluminio y sus aleaciones con material de aportación seleccionado en función del metal base:
- Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG tubos de aluminio y sus aleaciones en distintas posiciones:
- Aplicación práctica de soldeo tubos a virolas y bridas a tubos.
- Inspección de la soldadura TIG de tubos en distintos materiales:
    - Inspección visual de las soldaduras TIG de tubos de aluminio y sus aleaciones.
    - Defectología.
    - Ensayos utilizados en la soldadura TIG de tubos.
    - Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos en el soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones.
    - Causas y correcciones de los defectos.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS DE SOLDADURA

Código: UF2999.

Duración: 30 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a los trabajos de soldadura, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa sobre prevención de riesgos laborales relacionados con los riesgos derivados a los trabajos de soldadura y oxicorte.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Adoptar las medidas de prevención y seguridad necesarias para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo en trabajos de soldadura.

CE3.1 Desconectar la parte de la instalación en la que se va realizar el trabajo, verificando la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica.

CE3.2 Realizar maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones, utilizando los equipos de protección para realizar las operaciones establecidas.

CE3.3 Determinar la viabilidad de las operaciones a efectuar antes de iniciar los trabajos en proximidad, adoptando las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posibles riesgos.

CE3.4 Analizar los emplazamientos con riesgo de incendio o explosión para que cumplan con la normativa establecida.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
    - Accidente de trabajo.
    - Enfermedad profesional.
    - Otras patologías derivadas del trabajo.
    - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
    - La ley de prevención de riesgos laborales.
    - El reglamento de los servicios de prevención.
    - Alcance y fundamentos jurídicos.
    - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
    - Organismos nacionales.
    - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
    - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
    - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
    - La fatiga física.
    - La fatiga mental.
    - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
    - La protección colectiva.
    - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Factores de riesgo en trabajos de soldadura.

- Riesgos de caídas de objetos pesados.
- Riesgo de golpes contra objetos.
- Riegos de incendio.
- Riesgos de quemaduras.
- Riesgos por inhalación de humos y gases procedentes de la soldadura. Riesgos de explosión en la soldadura oxiacetilénica y corte por gas.
- Riesgos en piel y ojos por exposición a la radiación.
- Estrés térmico.
- Riesgos en atmósferas explosivas.
- Riesgos de contactos eléctricos.
- Riesgos derivados de la manipulación manual de cargas.
- Mantenimiento del equipo de soldadura.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: REALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES POSTSOLDEO CON ELECTRODO.

Código: MF2314_2.

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la unidad de competencia:

UC2314_2 Realizar las operaciones de comprobación y mejora postsoldeo al soldeo con electrodo.

Duración: 90 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: REALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES POSTSOLDEO CON ELECTRODO.

Código: UF3003.

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de verificación y corrección de uniones soldadas de acuerdo con planes de puntos de inspección.

CE1.1 Describir las imperfecciones y/o defectos que se pueden dar en la unión soldada relacionándolos con las causas que los provocan y su repercusión en la unión soldada.

CE1.2 Detectar imperfecciones y/o defectos en uniones soldadas, mediante inspección visual, explicando las zonas en las que son más probables (cara, raíz, ZAT) y proponiendo los métodos de corrección.

CE1.3 Realizar un examen metrológico para comprobar que los parámetros dimensionales del cordón de soldadura se corresponden con las especificaciones técnicas, aplicando las técnicas de mecanizado en el caso de tener que corregir algún defecto.

CE1.4 Describir los parámetros dimensionales de las uniones soldadas (longitud, paso, garganta, lado, sobreespesor), relacionándolos con las características y parámetros del proceso de soldadura (intensidad, tipo de material de aportación, tipo de electrodo, posición de soldeo, entre otros).

CE1.5 Comprobar los parámetros dimensionales corrigiendo los defectos o imperfecciones mediante técnicas de mecanizado.

CE1.6 Comprobar la posición relativa entre las piezas unidas (planitud, perpendicularidad) y la dimensión del producto final, corrigiendo desviaciones mediante procedimientos mecánicos o térmicos.

CE1.7 Consignar el resultado final del proceso de soldeo, señalando las variaciones/ desviaciones respecto a la documentación inicial.

CE1.8 En un supuesto práctico de realización de las operaciones de inspección y control de las uniones soldadas y del resultado final del proceso:

- Detectar visualmente los posibles defectos superficiales de la unión soldada.
- Comprobar las dimensiones finales del cordón de soldadura y de las piezas soldadas.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

- Corregir mediante procedimientos térmicos y/o mecánicos los defectos detectados, asegurándose de nuevo que la unión soldada no tiene defectos y que cuenta con el nivel de calidad exigido.
- Documentar el resultado final obtenido empleando la designación normalizada y las unidades de medida, indicando cualquier incidencia en relación a lo especificado.

C2: Aplicar técnicas específicas postsoldeo sobre elementos del conjunto soldado teniendo en cuenta instrucciones técnicas y condiciones de seguridad laboral y medioambiental.

CE2.1 Aplicar técnicas de amolado o lijado sobre el exceso de material (sobreespesores, proyecciones, entre otros), explicando las medidas de seguridad a aplicar y la relación entre el acabado requerido y el tipo de técnica a emplear.

CE2.2 Precisar las posibles alteraciones en el acabado de los elementos soldados, producidas en la eliminación de los puntos de amarre o en la retirada de los elementos de sujeción y posicionamiento temporal.

CE2.3 En un supuesto práctico de realización de las operaciones postsoldeo aplicadas al conjunto soldado, caracterizado por las especificaciones técnicas o instrucciones recibidas:

- Eliminar el exceso de material (rebabas, proyecciones, entre otros) y los posibles productos que hayan quedado en la superficie (aceites, polvo, entre otros).
- Eliminar los puntos de amarre sin alterar el acabado de los elementos soldados.
- Retirar los elementos de sujeción y posicionamiento temporal sin alterar el acabado de los elementos soldados.

C3: Aplicar tratamientos térmicos y superficiales, relacionándolos con las modificaciones en las propiedades del producto.

CE3.1 Describir los equipos y sistemas que intervienen en los tratamientos térmicos explicando su función.

CE3.2 Preparar los equipos y sistemas que intervienen en los tratamientos térmicos (elementos, variables, sistemas de control, sistemas de seguridad, entre otros), explicando las medidas de seguridad y la relación entre los equipos y los tratamientos térmicos a aplicar.

CE3.3 Ejecutar tratamientos térmicos postsoldeo utilizando el equipamiento requerido y teniendo en cuenta el gradiente térmico al que se va a someter a los elementos.

CE3.4 Describir los métodos de postcalentamiento explicando las medidas de seguridad a aplicar.

CE3.5 Aplicar los métodos de postcalentamiento explicando los efectos que se persiguen.

CE3.6 Aplicar técnicas de acabado superficial, explicando las medidas de seguridad a aplicar y la relación entre el acabado requerido y el tipo de técnica a emplear (cepillado, desengrasado, pulido, decapado o pasivado, entre otras).

CE3.7 En un supuesto práctico de aplicación de tratamiento térmico y superficial al conjunto soldado, caracterizado por las especificaciones técnicas o instrucciones recibidas:

- Posicionar los conjuntos soldados para la realización del tratamiento térmico especificado.
- Aplicar sobre las piezas unidas el tratamiento térmico especificado, controlando los parámetros que rigen los mismos (tiempo, temperatura, composición química del producto, entre otros).
- Preparar los equipos y los elementos para la aplicación del tratamiento superficial, comprobando el estado de los mismos
- Realizar el tratamiento superficial sobre las piezas unidas establecido en las especificaciones técnicas o instrucciones recibidas.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

Contenidos

1. Tratamientos térmicos

- Definición y tipos de tratamientos térmicos:
  - Precalentamiento al inicio de la soldadura.
  - Control de temperatura entre pasadas.
- Parámetros a considerar en los tratamientos térmicos:
  - Tipo de material.
  - Espesor.
  - Temperatura.
- Procedimientos de aplicación de tratamientos térmicos:
  - Lápiz térmico.
  - Termómetro digital con sensor de contacto.
  - Termómetro digital de infrarrojos.
- Equipos utilizados para los tratamientos térmicos:
  - Mecheros.
  - Sopletes.
  - Hornos.

2. Control de calidad de la unión soldada

- Estudio de los defectos en las uniones soldadas.
- Procedimientos para la inspección visual.
- Equipamiento básico:
  - Elementos metrológicos.
  - Lupa de aumento.
  - Linterna.
  - Galgas.
  - Plantillas.
- Parámetros a comprobar:
  - Grietas y cavidades (poros, picaduras, rechupes y otras).
  - Inclusiones sólidas (escorias, óxido y otras).
  - Falta de fusión y penetración.
  - Imperfecciones de forma (mordedura, desfondamiento).
  - Otras imperfecciones como proyecciones y marcas de amolado.
- Corrección de las imperfecciones y defectos con técnicas mecánicas y térmicas;
  - Amoladora angular.
  - Arco-aire.
  - Plasma.
  - Amoladora recta neumática.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS DE SOLDADURA

Código: UF2999.

Duración: 30 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a los trabajos de soldadura, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa sobre prevención de riesgos laborales relacionados con los riesgos derivados a los trabajos de soldadura y oxicorte.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Adoptar las medidas de prevención y seguridad necesarias para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo en trabajos de soldadura.

CE3.1 Desconectar la parte de la instalación en la que se va realizar el trabajo, verificando la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica.

CE3.2 Realizar maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones, utilizando los equipos de protección para realizar las operaciones establecidas.

CE3.3 Determinar la viabilidad de las operaciones a efectuar antes de iniciar los trabajos en proximidad, adoptando las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posibles riesgos.

CE3.4 Analizar los emplazamientos con riesgo de incendio o explosión para que cumplan con la normativa establecida.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
    - Accidente de trabajo.
    - Enfermedad profesional.
    - Otras patologías derivadas del trabajo.
    - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
    - La ley de prevención de riesgos laborales.
    - El reglamento de los servicios de prevención.
    - Alcance y fundamentos jurídicos.
    - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
    - Organismos nacionales.
    - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
    - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
    - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
    - La fatiga física.
    - La fatiga mental.
    - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
    - La protección colectiva.
    - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Factores de riesgo en trabajos de soldadura

- Riesgos de caídas de objetos pesados.
- Riesgo de golpes contra objetos.
- Riegos de incendio.
- Riesgos de quemaduras.
- Riesgos por inhalación de humos y gases procedentes de la soldadura. Riesgos de explosión en la soldadura oxiacetilénica y corte por gas.
- Riesgos en piel y ojos por exposición a la radiación.
- Estrés térmico.
- Riesgos en atmósferas explosivas.
- Riesgos de contactos eléctricos.
- Riesgos derivados de la manipulación manual de cargas.
- Mantenimiento del equipo de soldadura.

MÓDULO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN CENTROS DE TRABAJO DE SOLDADURA «TIG».

Código: MFPCT0595

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar la información de la documentación técnica relativa a la preparación de bordes y posicionado de las piezas, relacionando los equipos y herramientas con las fases de ejecución.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

CE1.1 Enumerar cronológicamente las operaciones de preparación de la unión soldada.

CE1.2 Seleccionar las herramientas requeridas para el conformado de las piezas, en función de método a aplicar.

CE1.3 Identificar la posición relativa de las piezas y el medio de fijación a utilizar siguiendo la documentación técnica

C2: Aplicar procedimientos de preparación de equipos, herramientas, accesorios y consumibles en la preparación de bordes y posicionado de las piezas, relacionándolos con las condiciones de seguridad y conservación.

CE2.1 Relacionar los riesgos asociados a la manipulación de equipos con las medidas de seguridad a aplicar.

CE2.2 Ensamblar los equipos, herramientas, accesorios y consumibles, en condiciones de seguridad, verificando las conexiones de los mismos.

CE2.3 Seleccionar los equipos, herramientas, accesorios y consumibles requeridos para realizar la preparación de los bordes y el posicionado de las piezas a unir, justificando la decisión.

CE2.4 Realizar el montaje de los equipos según el manual del fabricante.

CE2.5 Comprobar los equipos, componentes, accesorios, conexiones, entre otros, cumplimentando una lista de chequeo previamente elaborada.

CE2.6 Ajustar los equipos de soldadura para realizar el posicionado de las piezas, siguiendo las instrucciones recibidas.

C3: Operar equipos de corte y mecanizado, aplicando medidas de seguridad y de protección del medioambiente específicas para cada equipo.

CE3.1 Indicar los agentes presentes en el material base (óxidos, pinturas, agua, aceites, entre otros) relacionándolos con los defectos que provocan.

CE3.2 Aplicar las distintas técnicas de preparación de la superficie del material base en función del agente presente, verificando la calidad del acabado exigido.

CE3.3 Explicar los potenciales peligros para el medioambiente de los productos empleados en la preparación de la superficie y cómo gestionar los residuos.

CE3.4 Operar los equipos de corte mecánico o térmico empleando los equipos y medios de protección exigidos, evaluando la calidad de los cortes obtenidos y determinando su validez.

CE3.5 Operar los equipos de mecanizado empleando los equipos y medios de protección exigidos, evaluando la calidad de los bordes obtenidos y determinando su validez.

CE3.6 Aplicar procedimientos de medición y comparación sobre piezas y bordes, indicando el modo de resolver las posibles desviaciones.

CE3.7 Corregir discontinuidades en las superficies de los materiales, deduciendo sus causas y proponiendo soluciones de mejora.

CE3.8 Corregir los focos de peligro previamente a la puesta en marcha de equipos de corte y mecanizado.

CE3.9 Cortar y mecanizar las piezas definidas, manipulando los equipos en condiciones de seguridad, ajustando los parámetros necesarios (velocidad de avance, posición del soplete, regulación de llama, caudal de gas, otros).

CE3.10 Corregir los posibles defectos, alcanzando la calidad requerida.

CE3.11 Medir las dimensiones de los cortes y mecanizados comprobando que se ajustan a las tolerancias exigidas, deduciendo las causas de las posibles desviaciones.

CE3.12 Proponer soluciones alternativas frente a posibles dificultades encontradas durante el proceso.

C4: Aplicar técnicas de posicionamiento y fijación de piezas realizando las operaciones de aproximación, elevación, alineación y sujeción.

CE4.1 Identificar los diferentes tipos de grúas, volcadores y posicionadores giratorios y basculantes utilizados en el posicionado de las piezas, precisando la función de los elementos móviles y dispositivos de sujeción.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

CE4.2 Realizar las operaciones de desplazamiento con grúa, posado sobre posicionadores y volcadores y amarres de las piezas cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales.

CE4.3 Resolver la fijación de las piezas según las condiciones de la especificación, detectando posibles desviaciones y aplicando medidas correctoras.

CE4.4 Comprobar la posición relativa final de las piezas de acuerdo con la especificación, manipulando los instrumentos en condiciones de seguridad y asegurando el correcto estado de conservación.

C5: Analizar las instrucciones de la documentación técnica relativa a la realización de soldaduras por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, identificando cada apartado de la especificación según la designación y simbología normalizada.

CE5.1 Distinguir en la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento el tipo de material base por la designación y clasificación normalizada y su geometría, interpretando el plano del conjunto o detalle de la soldadura, así como por la marca de referencia y despiece.

CE5.2 Distinguir en la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento los valores o intervalos de valores especificados de las magnitudes eléctricas (tensión, intensidad), tipo de corriente eléctrica (alterna, continua, pulsada) ajuste del pulso (tiempo de fondo, magnitud de corriente de fondo, tiempo de pulso, entre otros), funciones (intensidad de cebado, control de pendiente, control pre-flujo y post-flujo de gas, entre otros), optimización de la corriente alterna (balance de polaridad, frecuencia).

CE5.3 Localizar en la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento el tipo de electrodo no consumible (de wolframio puro, aleado con cerio, lantano, entre otros) por su designación normalizada, precisando las características de estos electrodos (tipo de corriente, intensidades admisibles, entre otros) y determinando su idoneidad con respecto a las magnitudes y valores de la corriente eléctrica especificados y tipo de material base.

CE5.4 Localizar en la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento el tipo de gas de protección por su designación normalizada, precisando las características del gas o mezcla y determinando su idoneidad con respecto al tipo de material base y características de la soldadura.

CE5.5 Localizar en la instrucción de trabajo o especificación del procedimiento el material de aporte por la designación y clasificación normalizada, interpretando las dimensiones, propiedades mecánicas y composición química del metal depositado, y relacionándolos con las características del material base y geometría de la unión.

CE5.6 Seleccionar el equipo de soldadura en base a los requisitos especificados, reconociendo la placa de características y comprobando el correcto estado de la calibración.

C6: Aplicar procedimientos de preparación de instalaciones y equipos de soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, relacionándolos con el tipo de soldadura a realizar.

CE6.1 Resolver la puesta a punto de los equipos de soldadura y componentes de la instalación, comprobando el estado de la antorcha, cables y enchufes, conexionando la antorcha de soldadura, regulando el gas de protección y comprobando el correcto funcionamiento en los ajustes especificados.

CE6.2 Preparar para su utilización los electrodos no consumibles según la especificación.

CE6.3 Preparar para su utilización el material de aporte según la especificación, manteniéndolo en perfecto estado de uso, protegiéndolo de humedad y manteniéndolo a la temperatura especificada.

CE6.4 Seleccionar los instrumentos de control de temperatura, manteniéndolos en perfecto estado de uso y protegiéndolos de proyecciones o golpes, verificando la validez de la calibración en su caso.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

CE6.5 Resolver la puesta a punto de los equipos de calefacción de las piezas y componentes de la instalación, verificando el estado de sopletes, mangueras, estufas, entre otros, comprobando el correcto funcionamiento y anotando las deficiencias detectadas y operaciones de mantenimiento realizadas

CE6.6 Aplicar sobre las piezas a soldar los tratamientos previos al soldeo, interpretando el gráfico tiempo-temperatura especificado y controlando en todo momento la temperatura alcanzada y el tiempo de aplicación.

C7: Ejecutar uniones o recargues mediante soldadura por arco bajo gas protector con electrodo no consumible de acuerdo con directrices de instrucciones de trabajo o especificaciones del proceso.

CE7.1 Manipular los diferentes instrumentos de control de temperaturas para comprobar que la temperatura de calentamiento aplicada a las piezas previo al soldeo, y el rango de temperaturas entre pasadas, es el especificado.

CE7.2 Manipular equipos portátiles de corte mecánico o térmico y amolado para preparar la junta a soldar, eliminando puntos de soldadura y evitando defectos e interrupciones.

CE7.3 Manipular los equipos de soldadura ajustando el valor de corriente en el intervalo especificado y regulando el ajuste de cebado, en su caso, en función del tipo de electrodo.

CE7.4 Ejecutar los cebados y apagados del arco y los cordones de soldadura sin defectos, aplicando técnicas en función de la posición, tipo de electrodo y tipo de unión, evaluando con galgas la geometría especificada en la raíz y cara de la soldadura.

CE7.5 Ejecutar empalmes entre cordones sin defectos, preparando el final del cordón anterior para facilitar la continuidad, en función de la posición, tipo de electrodo y tipo de unión.

CE7.6 Ejecutar las secuencias de soldadura en base a la especificación del procedimiento, respetando los intervalos de corriente, controlando el rango de temperaturas entre cada pasada y anotando en la hoja de registro los valores de las magnitudes y parámetros.

CE7.7 Evaluar las imperfecciones detectadas y manipular los equipos de amolado y arqueado para corregir las desviaciones no aceptables respecto a la calidad exigida.

CE7.8 Emplear los instrumentos de control de temperatura para determinar el intervalo adecuado de realización de las soldaduras.

CE7.9 Evaluar la preparación de las piezas y manejar los equipos de corte, amolado y arqueado para preparar, en ausencia de discontinuidades y desviaciones, la zona de soldadura, evaluando el resultado de la preparación.

CE7.10 Manipular el equipo de soldadura en la realización de cordones de soldadura por arco bajo gas protector con electrodo no consumible en todas las posiciones, evaluando el resultado obtenido y determinando las reparaciones necesarias.

CE7.11 Manejar los equipos de corte, amolado y arqueado para realizar las reparaciones y resanados sobre las desviaciones de la soldadura, evaluando el resultado de la reparación.

CE7.12 Anotar los valores, magnitudes, parámetros en la hoja de registro de la operación de soldadura, empleando la designación normalizada de magnitudes y unidades de medida.

CE7.13 Realizar la revisión del equipo de soldadura y componentes de la instalación, anotando las deficiencias detectadas y operaciones de mantenimiento realizadas.

C8: Aplicar técnicas de verificación y corrección de uniones soldadas de acuerdo con planes de puntos de inspección.

CE8.1 Detectar visualmente los posibles defectos superficiales de la unión soldada.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

CE8.2Comprobar las dimensiones finales del cordón de soldadura y de las piezas soldadas.

CE8.3 Corregir mediante procedimientos térmicos y/o mecánicos los defectos detectados, asegurándose de nuevo que la unión soldada no tiene defectos y que cuenta con el nivel de calidad exigido.

CE8.4 Documentar el resultado final obtenido empleando la designación normalizada y las unidades de medida, indicando cualquier incidencia en relación a lo especificado.

C9: Aplicar técnicas específicas postsoldeo sobre elementos del conjunto soldado teniendo en cuenta instrucciones técnicas y condiciones de seguridad laboral y medioambiental.

CE9.1 Aplicar técnicas de amolado o lijado sobre el exceso de material (sobre espesores, proyecciones, entre otros), explicando las medidas de seguridad a aplicar y la relación entre el acabado requerido y el tipo de técnica a emplear.

CE9.2 Precisar las posibles alteraciones en el acabado de los elementos soldados, producidas en la eliminación de los puntos de amarre o en la retirada de los elementos de sujeción y posicionamiento temporal.

CE9.3 Eliminar el exceso de material (rebabas, proyecciones, entre otros) y los posibles productos que hayan quedado en la superficie (aceites, polvo, entre otros).

CE9.4 Eliminar los puntos de amarre sin alterar el acabado de los elementos soldados.

CE9.5 Retirar los elementos de sujeción y posicionamiento temporal sin alterar el acabado de los elementos soldados.

C10: Aplicar tratamientos térmicos y superficiales, relacionándolos con las modificaciones en las propiedades del producto.

CE10.1 Describir los equipos y sistemas que intervienen en los tratamientos térmicos explicando su función.

CE10.2 Preparar los equipos y sistemas que intervienen en los tratamientos térmicos (elementos, variables, sistemas de control, sistemas de seguridad, entre otros), explicando las medidas de seguridad y la relación entre los equipos y los tratamientos térmicos a aplicar.

CE10.3 Ejecutar tratamientos térmicos postsoldeo utilizando el equipamiento requerido y teniendo en cuenta el gradiente térmico al que se va a someter a los elementos.

CE10.4 Describir los métodos de postcalentamiento explicando las medidas de seguridad a aplicar.

CE10.5 Aplicar los métodos de postcalentamiento explicando los efectos que se persiguen.

CE10.6 Aplicar técnicas de acabado superficial, explicando las medidas de seguridad a aplicar y la relación entre el acabado requerido y el tipo de técnica a emplear (cepillado, desengrasado, pulido, decapado o pasivado, entre otras).

C11: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE11.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE11.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE11.3 Emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE11.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE11.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE11.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente”.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

Contenidos

1. Interpretación de la documentación técnica relativa a la preparación de bordes y posicionado de piezas

- Operaciones de preparación de la unión soldada.
- Selección de herramientas para el conformado.
- Posición relativa de las piezas y su medio de fijación.

2. Preparación de equipos, herramientas, accesorios y consumibles en la preparación de bordes y posicionado de las piezas

- Riesgos asociados a la manipulación de equipos.
- Selección y ensamblaje de los equipos, herramientas, accesorios y consumibles.
- Montaje de equipos.
- Comprobación de los equipos, componentes, accesorios y conexiones.
- Ajuste de los equipos de soldadura.

3. Operación de los equipos de corte y mecanizado

- Aplicación de las distintas técnicas de preparación de la superficie.
- Explicación de los peligros para el medioambiente de los productos empleados y cómo gestionar los residuos.
- Operación de los equipos de corte mecánico o térmico y evaluación del corte obtenido.
- Procedimientos de medición y comparación.
- Corrección de discontinuidades en la superficie.
- Focos de peligro previos a la puesta en marcha.
- Corte y mecanizado de piezas.
- Corrección de defectos.
- Medición de cortes y mecanizados.
- Soluciones alternativas a dificultades encontradas.

4. Técnicas de posicionamiento y fijación

- Tipos de grúas, volcadores y posicionadores giratorios y basculantes.
- Operaciones de desplazamiento y posado.
- Fijación de piezas.
- Posición relativa final de las piezas.

5. Documentación técnica de la soldadura TIG

- Identificación del material base.
- Identificación de magnitudes y parámetros eléctricos.
- Identificación del tipo de electrodo no consumible.
- Identificación del tipo de gas de protección.
- Identificación del material de aporte.
- Selección del equipo de soldadura.

6. Preparación de instalaciones y equipos de soldeo TIG

- Preparación de los electrodos no consumibles.
- Preparación del material de aporte.
- Puesta a punto de los equipos de soldadura y componentes de la instalación.
- Selección y protección de los instrumentos de control.
- Puesta a punto de los equipos de calefacción.
- Aplicación de tratamientos previos.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

7. Ejecución de uniones mediante soldadura TIG

- Manipulación de los instrumentos de control de temperatura.
- Manipulación de los equipos de corte.
- Manipulación de los equipos de soldadura.
- Aplicación de técnicas de cebado y apagado del arco.
- Ejecución cordones y empalmes de soldadura
- Ejecución de las secuencias de soldadura.
- Evaluación de imperfecciones.
- Empleo de los instrumentos de control de temperatura.
- Preparación de la zona de soldadura.
- Reparaciones y resanados.
- Hoja de registro de la soldadura.
- Mantenimiento del equipo.

8. Aplicación de técnicas de verificación y corrección de uniones soldadas

- Detección visual de defectos superficiales.
- Comprobación de las dimensiones finales del cordón.
- Corrección de defectos por procedimientos térmicos y/o mecánicos.

9. Aplicación de técnicas de postsoldeo

- Aplicación de técnicas de amolado o lijado.
- Alteraciones por eliminación de puntos de amarre.
- Eliminación del exceso de material.
- Eliminación de puntos de amarre.
- Retirada de los elementos de sujeción.

10. Aplicación de tratamientos térmicos y superficiales

- Descripción de equipos y sistemas.
- Preparación de equipos y sistemas.
- Aplicación de técnicas de acabado superficial.

11. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

3.2. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m² 15 alumnos	Superficie m² 25 alumnos
Aula polivalente	30	50
Taller de construcciones metálicas	140	160
Almacén de de construcciones metálicas	30	40

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula polivalente	X	X	X
Taller de construcciones metálicas	X	X	X
Almacén de construcciones metálicas	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- Mesa y silla para el formador - Mesa y sillas para el alumnado - Material de aula - Pizarra para escribir con rotulador - Equipos audiovisuales · Ordenador con acceso a internet · Proyector audiovisual
Taller de construcciones metálicas,	- Taladradora fija y portátil. - Amoladoras angulares portátiles · 2 unidades de 180 mm · 6 unidades de 125 mm - Amoladoras rectas neumáticas. - Electroesmeriladoras. - Equipos de corte térmico: oxicorte, plasma, arco-aire. - Mesas para corte de materiales metálicos. - Bancos de trabajo. - Taburetes metálicos regulables. - Pantallas biombo para aislar el puesto de trabajo. - Equipos completos de soldadura TIG. - Mesas de soldadura. - Consumibles (varillas acero al carbono, acero aleado, inoxidable, aluminio…) - Equipos de protección individual
Álmacen de construcciones metálicas	- Armarios metálicos pera herramientas. - Estanterías. - Carro transportador de botellas de gas. - Maquinaria de transporte apropiada para el desplazamiento de elementos de construcciones metálicas. - Materiales (chapas, perfiles).

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

3.3. REQUISITOS DE ACCESO DEL ALUMNADO A LA FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Para acceder a la formación de los módulos formativos de este certificado de profesionalidad el alumnado deberá cumplir alguno de los siguientes requisitos:

- Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.
- Certificado de profesionalidad de nivel 2.
- Certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional.
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- Tener las competencias clave necesarias, de acuerdo con lo recogido en el anexo IV del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, para cursar con aprovechamiento la formación correspondiente al certificado de profesionalidad.

3.4. PRESCRIPCIONES APLICABLES A LOS FORMADORES Y TUTORES

Para poder impartir la formación correspondiente a los módulos formativos de este certificado de profesionalidad, los formadores y tutores deberán reunir los requisitos de acreditación, experiencia profesional y competencia docente según se indica a continuación.

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF2312_2: Realización de las operaciones previas al soldeo con electrodo	· Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Diplomado, Ingeniero técnico, Arquitecto Técnico o el título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Título Superior de la familia profesional de Fabricación mecánica. · Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Fabricación Mecánica	1 año	3 años
MF2315_2: Ejecución de las operaciones de soldeo por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, soldeo “TIG”.	· Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Diplomado, Ingeniero técnico, Arquitecto Técnico o el título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Título Superior de la familia profesional de Fabricación mecánica. · Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Fabricación Mecánica	1 año	3 años

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF2314_2: Realización de las operaciones postsoldeo con electrodo	· Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Diplomado, Ingeniero técnico, Arquitecto Técnico o el título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Título Superior de la familia profesional de Fabricación mecánica. · Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Fabricación Mecánica	1 año	3 años

Competencia docente requerida

· Certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo o certificado de profesionalidad de formador ocupacional.

· Estarán exentas de este requisito las personas que estén en posesión de las titulaciones recogidas en el artículo 13 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, así como quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en modalidad presencial, en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

En todos los casos, el tutor del módulo de formación práctica en centros de trabajo será designado por el centro de formación entre los formadores o tutores formadores que hayan impartido los módulos formativos del certificado de profesionalidad correspondiente, y realizará sus funciones en coordinación con el tutor designado por la empresa.

ANEXO III

Soldadura por arco con electrodo revestido

1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: SOLDADURA POR ARCO CON ELECTRODO REVESTIDO

Código: FMEC0319_2

Familia profesional: Fabricación Mecánica

Área profesional: Construcciones metálicas.

Nivel de cualificación profesional: 2

Referencia del Marco Español de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (MECU): 4 B

cve: BOE-A-2023-17166
Verificable en https://www.boe.es