

REAL DECRETO 82/1997,de 24 de enero
CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD DE:
Soldador de Estructuras Metálicas Ligeras.

BOE: Nº 42 (18-2-97)

ÍNDICE

I. REFERENTE OCUPACIONAL.....	7
1. Datos de la ocupación:	7
1.1. Denominación:	7
1.2. Familia Profesional:.....	7
2. Perfil Profesional de la Ocupación:.....	7
2.1. Competencia General:	7
2.2. Unidades de Competencia:	7
Unidad de competencia 1: REALIZAR LAS OPERACIONES DE CORTE PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS POR PROCEDIMIENTOS MANUAL Y AUTOMÁTICO DE OXICORTE Y ARCOPLASMA	8
Unidad de competencia 2: SOLDAR POR OXIACETILÉNICA CHAPAS Y TUBOS DE ESPESORES FINOS DE ACERO SUAVE, LATÓN, COBRE Y ALEACIONES	12
Unidad de competencia 3: SOLDAR POR ARCO ELÉCTRICO CON ELECTRODO REVESTIDO ELEMENTOS METÁLICOS DE ACERO SUAVE, HASTA ESPESORES MEDIOS	15
Unidad de competencia 4: SOLDAR POR ARCO ELÉCTRICO CON PROCESOS SEMIAUTOMÁTICOS MAGMIG ACEROS AL CARBONO, INOXIDABLES Y ALUMINIO	18
II. REFERENTE FORMATIVO	25
1. Itinerario formativo.....	25
1.1. Duración:.....	25
1.2. Módulos que lo componen:	25
2. Módulos Formativos.....	26
Módulo 1. CORTE DE METALES POR ARCO PLASMA Y OXICORTE MANUAL	26
Contenidos teórico-prácticos.....	28
Módulo 2. SOLDADURA DE CHAPAS Y PERFILES CON ELECTRODOS REVESTIDOS	30
Contenidos teórico-prácticos.....	31
Módulo 3. SOLDADURA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS CON ELECTRODOS REVESTIDOS	33
Contenidos teórico-prácticos.....	34
Módulo 4. SOLDADURA SEMIAUTOMÁTICA MAG DE ESTRUCTURAS LIGERAS	36
Contenidos teórico-prácticos.....	37
Módulo 5. SOLDADURA SEMIAUTOMÁTICA MIG DE DEPÓSITOS DE ACERO INOXIDABLE Y ALUMINIO	39
Contenidos teórico-prácticos.....	40
Módulo 6. CORTE DE METALES POR ARCOPLASMA Y OXICORTE AUTOMÁTICO	42
Contenidos teórico-prácticos.....	43
Módulo 7. SOLDADURA OXIACETILÉNICA DE CONDUCTOS DE TUBERÍAS DE ACEROS AL CARBONO	45
Contenidos teórico-prácticos.....	46
Módulo 8. UNIONES HETEROGÉNEAS POR OXIGAS: SOLDEO FUERTE Y BLANDO	48
Contenidos teórico-prácticos.....	49
3. Requisitos personales.....	51
3.1. Requisitos del profesorado.....	51
3.2. Requisitos de acceso del alumnado.....	51

4. Requisitos materiales	51
4.1. Instalaciones:	51
4.2. Equipo y maquinaria.....	52
4.3. Herramientas y utillaje.....	52
4.4. Material de consumo.....	53
4.5. Elementos de protección.....	54

REAL DECRETO 82/1997, de 24 de enero

REAL DECRETO 82/1997, de 24 de enero, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de **Soldador de estructuras metálicas ligeras**.

El Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, por el que se establecen directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional, ha instituido y delimitado el marco al que deben ajustarse los certificados de profesionalidad por referencia a sus características formales y materiales, a la par que ha definido reglamentariamente su naturaleza esencial, su significado, su alcance y validez territorial, y, entre otras previsiones, las vías de acceso para su obtención.

El establecimiento de ciertas reglas uniformadoras encuentra su razón de ser en la necesidad de garantizar, respecto a todas las ocupaciones susceptibles de certificación, los objetivos que se reclaman de los certificados de profesionalidad. En sustancia esos objetivos podrían considerarse referidos a la puesta en práctica de una efectiva política activa de empleo, como ayuda a la colocación y a la satisfacción de la demanda de cualificaciones por las empresas, como apoyo a la planificación y gestión de los recursos humanos en cualquier ámbito productivo, como medio de asegurar un nivel de calidad aceptable y uniforme de la formación profesional ocupacional, coherente además con la situación y requerimientos del mercado laboral, y, para, por último propiciar las mejores coordinación e integración entre las enseñanzas y conocimientos adquiridos a través de la formación profesional reglada, la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

El Real Decreto 797/1995 concibe además a la norma de creación del certificado de profesionalidad como un acto de Gobierno de la Nación y resultante de su potestad reglamentaria, de acuerdo con su alcance y validez nacionales, y, respetando el reparto de competencias, permite la adecuación de los contenidos mínimos formativos a la realidad socio-productiva de cada Comunidad Autónoma competente en formación profesional ocupacional, sin perjuicio, en cualquier caso, de la unidad del sistema por relación a las cualificaciones profesionales y de la competencia estatal en la emanación de los certificados de profesionalidad.

El presente Real Decreto regula el Certificado de Profesionalidad correspondiente a la ocupación de soldador de estructuras metálicas ligeras, perteneciente a la familia profesional de Industria Pesada y Construcciones Metálicas, y contiene las menciones configuradoras de la referida ocupación, tales como las unidades de competencia que conforman su perfil profesional, y los contenidos mínimos de formación idóneos para la adquisición de la competencia profesional de la misma ocupación, junto con las especificaciones necesarias para el desarrollo de la acción formativa; todo ello de acuerdo al Real Decreto 797/1995, varias veces citado.

En su virtud, en base al artículo 1, apartado 2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, previo informe del Consejo General de Formación Profesional, a propuesta del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 24 de enero de 1997.

DISPONGO

Artículo 1.- Establecimiento

Se establece el certificado de profesionalidad a la ocupación de soldador de estructuras metálicas ligeras, perteneciente a la familia profesional de Industrias Pesadas y Construcciones Metálicas, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Artículo 2.- Especificaciones del certificado de profesionalidad

1. Los datos generales de la ocupación y de su perfil profesional figuran en el Anexo I.
2. El itinerario formativo, su duración y la relación de los módulos que lo integran, así como las características fundamentales de cada uno de los módulos figuran en el Anexo II, apartados 1 y 2.
3. Los requisitos del profesorado y los requisitos de acceso del alumnado a los módulos del itinerario formativo figuran en el Anexo II, apartado 3.
4. Los requisitos básicos de instalaciones, equipos y maquinaria, herramientas y utillaje figuran en el Anexo II, apartado 4.

Artículo 3.- Acreditación del contrato de aprendizaje

Las competencias profesionales adquiridas mediante el contrato de aprendizaje, se acreditarán por relación a una, varias o todas las unidades de competencia que conforman el perfil profesional de la ocupación, a las que se refiere el presente Real Decreto, según al ámbito de la prestación laboral pactada que constituya el objeto del contrato, de conformidad con los artículos 3.3 y 4.2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo.

Disposición transitoria única. Plazo de adecuación de los centros autorizados a través del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional

Los centros autorizados para dispensar la Formación Profesional Ocupacional a través del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional, regulado por el Real Decreto 631/1993, de 3 de mayo, deberán adecuar la impartición de las especialidades formativas homologadas a los requisitos de instalaciones, materiales y equipos, recogidos en el Anexo II, apartado 4 de este Real Decreto, en el plazo de un año, comunicándolo inmediatamente a la Administración competente.

Disposición final primera. Habilitación normativa.

Se autoriza al Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales para dictar cuantas disposiciones sean precisas para desarrollar el presente Real Decreto.

Disposición final segunda. Entrada en vigor

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del estado.

Dado en Madrid a 24 de enero de 1997 JUAN CARLOS REY

EL MINISTRO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES
JAVIER ARENAS BOCANEGRA

ANEXO I

Referente Ocupacional

I. REFERENTE OCUPACIONAL

1. DATOS DE LA OCUPACIÓN:

1.1. Denominación:

Soldador de Estructuras Metálicas Ligeras

1.2. Familia Profesional:

Industria Pesada y Construcciones Metálicas

2. PERFIL PROFESIONAL DE LA OCUPACIÓN:

2.1. Competencia General:

El soldador de estructuras metálicas ligeras realiza trabajos de unión de elementos metálicos en espesores finos y medios, utilizando instalaciones de soldadura oxiacetilénica, arco eléctrico con electrodos revestidos y soldadura semiautomática MAG y MIG; así como, trabajos de corte de metales empleando instalaciones de uso manual y automatizadas de oxicorte y arcoplasma. Aplicando las especificaciones técnicas de construcción y cumpliendo las normas de seguridad e higiene en el trabajo.

2.2. Unidades de Competencia:

1."Realizar las operaciones de corte para construcciones metálicas por procedimientos manual y automático de oxicorte y arcoplasma".

2."Soldar por oxiacetilénica chapas y tubos de espesores finos de acero suave, latón, cobre y aleaciones".

3."Soldar por arco eléctrico con electrodos revestidos elementos metálicos de acero suave, hasta espesores medios".

4."Soldar por arco eléctrico con procesos semiautomáticos MAGMIG, aceros al carbono, inoxidable y aluminio".

2.3. Realizaciones profesionales y criterios de ejecución.

Unidad de competencia 1: **REALIZAR LAS OPERACIONES DE CORTE PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS POR PROCEDIMIENTOS MANUAL Y AUTOMÁTICO DE OXICORTE Y ARCOPLASMA**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
<p>1.1. Realizar cortes en chapas, perfiles, tubos y barras de aceros al carbono, utilizando el oxicorte manual, cumpliendo las especificaciones técnicas para la construcción de estructuras metálicas.</p>	<p>1.1.1. Interpretando correctamente las instrucciones de los procesos de corte.</p> <p>1.1.2. Comprobando que no existen fugas en los circuitos del equipo de corte.</p> <p>1.1.3. Comprobando que se cumplen las medidas de seguridad normalizadas referentes a la fijación y verticalidad de las botellas, situación de mangueras y ausencia de productos inflamables.</p> <p>1.1.4. Efectuando la selección de la boquilla y la regulación de la presión de los gases en función del espesor a cortar.</p> <p>1.1.5. Produciendo un precalentamiento en el inicio de los cortes para evitar accidentes por retrocesos y salpicaduras de metal fundido.</p> <p>1.1.6. Sincronizando la velocidad y la capacidad de corte limpio para evitar interrupciones y defectos.</p> <p>1.1.7. Bloqueando el paso de los gases inmediatamente, en caso de retroceso, para evitar accidentes.</p> <p>1.1.8. Comprobando periódicamente el funcionamiento de las válvulas antirretroceso.</p> <p>1.1.9. Comprobando que las dimensiones de las piezas cortadas se ajustan a las tolerancias indicadas en los croquis o planos.</p> <p>1.1.10 Realizando el mantenimiento de primer nivel en los equipos de corte conforme a la normativa establecida.</p> <p>1.1.11 Asegurando el estricto cumplimiento de las siguientes normas de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Que el oxígeno no entre en contacto con grasas y aceites. ▪ Que los medios de protección se usen correctamente para prevención de accidentes.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que la llama no se dirija hacia la instalación o materias inflamables
<p>1.2. Cortar chapas de acero al carbono, por oxicorte automático, convencional y C.N.C., conforme a las especificaciones técnicas para la construcción de estructuras metálicas.</p>	<p>1.2.1. Interpretando planos y documentación técnica para establecer los procesos de corte.</p> <p>1.2.2. Comprobando que en la instalación no existen fugas de gases.</p> <p>1.2.3. Utilizando siempre los medios de protección normalizados.</p> <p>1.2.4. Seleccionando la boquilla y regulando presión de los gases en función del espesor a cortar.</p> <p>1.2.5. Posicionando con rigidez las chapas a cortar en la plataforma de corte.</p> <p>1.2.6. Replanteando el corte de las chapas con el máximo aprovechamiento del material.</p> <p>1.2.7. Introduciendo el programa en el ordenador de proceso de la máquina de C.N.C. conforme a los procedimientos establecidos.</p> <p>1.2.8. Realizando la simulación de las trayectorias en vacío para la verificación del programa y comprobación de los itinerarios de corte.</p> <p>1.2.9. Operando con los mandos para el encendido automático de los sopletes y funcionamiento de la máquina, conforme a las instrucciones de los manuales.</p> <p>1.2.10 Comprobando que la calidad y ángulos de corte se realizan conforme a las especificaciones técnicas.</p> <p>1.2.11 Sincronizando la velocidad con la capacidad de corte limpio.</p> <p>1.2.12 Actuando con seguridad y prontitud ante anomalías en la instalación</p>
<p>1.3. Cortar aceros inoxidable y materiales no féreos, utilizando el arcoplasma manual, conforme a las especificaciones técnicas para la construcción de estructuras metálicas.</p>	<p>1.3.1. Interpretando las especificaciones técnicas para establecer los distintos procesos de corte.</p> <p>1.3.2. Utilizando los elementos de protección conforme a la normativa de seguridad</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>para este tipo de instalaciones.</p> <p>1.3.3. Asegurando que el área de corte reúne las condiciones establecidas para evitar las inhalaciones de gases y quemaduras por proyecciones.</p> <p>1.3.4. Verificando que la separación entre el electrodo y la pieza a cortar es la especificada.</p> <p>1.3.5. Regulando los parámetros eléctricos y de gases en función del material y espesor a cortar.</p> <p>1.3.6. Sincronizando la velocidad de corte con los parámetros para evitar interrupciones y defectos.</p> <p>1.3.7. Comprobando con frecuencia el desgaste del electrodo y boquilla.</p> <p>1.3.8. Verificando que las formas y dimensiones de las piezas cortadas cumplen con las especificaciones técnicas.</p> <p>1.3.9. Realizando el mantenimiento preventivo y el de reposición de elementos siguiendo las normas establecidas en el plan de mantenimiento.</p>
<p>1.4. Cortar aceros inoxidable y aleaciones ligeras con arco plasma automático, convencional y C.N.C., conforme a las especificaciones técnicas para la construcción de estructuras metálicas.</p>	<p>1.4.1. Interpretando la documentación técnica para establecer los distintos procesos de corte.</p> <p>1.4.2. Asegurando el estricto cumplimiento de las siguientes normas de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Que el sistema de aspiración funciona correctamente para evitar las inhalaciones de humos y gases metálicos ▪ Que la instalación eléctrica del equipo está de acuerdo con el reglamento de seguridad ▪ Que se hace un uso correcto de los medios de protección para la prevención de accidentes <p>1.4.3. Posicionando en forma rígida las chapas a cortar en la plataforma de corte.</p> <p>1.4.4. Replanteando el corte de las chapas con el máximo aprovechamiento del</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>material.</p> <p>1.4.5. Verificando que la separación entre el electrodo y la chapa a cortar es la establecida.</p> <p>1.4.6. Regulando los parámetros eléctricos y de los gases en función del material y espesor a cortar.</p> <p>1.4.7. Introduciendo el programa en el ordenador de proceso de la máquina de C.N.C. conforme a los procedimientos establecidos.</p> <p>1.4.8. Realizando la simulación de las trayectorias en vacío para la verificación del programa y comprobación de los itinerarios de corte.</p> <p>1.4.9. Efectuando el encendido y puesta en marcha de la máquina conforme a las instrucciones técnicas de la misma.</p> <p>1.4.10 Comprobando que la calidad del corte se realiza conforme a las especificaciones técnicas</p> <p>1.4.11 Sincronizando los parámetros con la capacidad de corte limpio.</p> <p>1.4.12 Actuando con seguridad y rapidez ante anomalías en la instalación.</p> <p>1.4.13 Verificando que las formas y dimensiones de las piezas se ajustan a las solicitadas en las especificaciones.</p> <p>1.4.14 Clasificando las piezas cortadas según la nomenclatura establecida en la documentación técnica</p> <p>1.4.15 Realizando el mantenimiento preventivo y el de reposición de elementos según las normas establecidas en el plan de mantenimiento.</p>

Unidad de competencia 2: **SOLDAR POR OXIACETILÉNICA CHAPAS Y TUBOS DE ESPESORES FINOS DE ACERO SUAVE, LATÓN, COBRE Y ALEACIONES**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
<p>2.1. Soldar chapas y tubos de acero suave en todas las posiciones y tipos de juntas, conforme a las especificaciones técnicas, para la construcción de calderería ligera.</p>	<p>2.1.1. Interpretando las especificaciones técnicas para realizar los procesos de soldadura.</p> <p>2.1.2. Comprobando que se cumplen las medidas de seguridad normalizadas referentes a la fijación y verticalidad de las botellas, situación de mangueras y ausencia de productos inflamables.</p> <p>2.1.3. Asegurando el estricto cumplimiento de las siguientes normas de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Que no existan fugas en los circuitos de la instalación ▪ Que se comprueba con frecuencia el funcionamiento de las válvulas antirretroceso ▪ Que el oxígeno no entre en contacto con grasas y aceites ▪ Que se hace uso correcto de los medios de protección establecidos por las normas de seguridad <p>2.1.4. Organizando el puesto de trabajo, equipos de soldadura, herramientas y útiles necesarios según el proceso a utilizar.</p> <p>2.1.5. Verificando que la separación y nivelación de los bordes, están dentro de las tolerancias establecidas en el procedimiento de soldadura.</p> <p>2.1.6. Determinando el número de boquilla en función del espesor del material, tipo de junta y método de soldeo.</p> <p>2.1.7. Efectuando el punteado con llama neutra, conforme a normas de punteado.</p> <p>2.1.8. Controlando la llama durante el proceso de soldeo para mantenerla neutra y evitar la carburación u oxidación del metal.</p> <p>2.1.9. Manteniendo el extremo de la varilla dentro de la zona reductora de la llama para evitar que se oxide.</p> <p>2.1.10 Utilizando el método a izquierdas para el soldeo de chapas finas.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>2.1.11 Evitando la aportación de metal sobre las piezas a unir antes de estar formado el baño de fusión.</p> <p>2.1.12 Sincronizando el soplete y varilla para evitar mordeduras al soldar en cornisa con cordones estrechos.</p> <p>2.1.13 Soldando la tubería conforme a la secuencia a seguir para evitar deformaciones.</p> <p>2.1.14 Soldando la pasada de raíz en posición bajo techo con una ligera presión de la varilla sobre el cordón para obtener una buena penetración.</p> <p>2.1.15 Sincronizando el movimiento de soplete y varilla a las distintas posiciones del tubo para conseguir soldaduras uniformes.</p> <p>2.1.16 Verificando que las dimensiones y forma del cordón son las indicadas en las especificaciones técnicas.</p> <p>2.1.17 Comprobando visualmente la soldadura realizada para detectar posibles defectos y efectuar su reparación</p> <p>2.1.18 Comprobando el buen funcionamiento del equipo de soldadura según las instrucciones de mantenimiento.</p>
<p>2.2. Soldar cobre, latones y aleaciones por soldadura oxiacetilénica y "brassage" para instalaciones de fluidos.</p>	<p>2.2.1. Interpretando las especificaciones técnicas para establecer los procesos de soldadura.</p> <p>2.2.2. Utilizando siempre los medios de protección establecidos en la normativa de Seguridad e Higiene en el Trabajo.</p> <p>2.2.2. Asegurando que el área de soldeo reúne las condiciones adecuadas, para evitar inhalaciones de gases, de acuerdo con la normativa de Seguridad</p> <p>2.2.4. Seleccionando los materiales de aportación y fundentes, conforme a los procedimientos de soldeo.</p> <p>2.2.5. Asegurando una perfecta limpieza de las piezas a unir por medios mecánicos o químicos</p> <p>2.2.6. Utilizando la boquilla en función de la</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>conductividad y espesor del material.</p> <p>2.2.7. Pre calentando las piezas de cobre a unir hasta la temperatura prevista en el procedimiento.</p> <p>2.2.8. Regulando la llama del soplete para que sea neutra en la soldadura del cobre.</p> <p>2.2.9. Regulando la llama del soplete ligeramente oxidante para evitar la volatilización del zinc en la soldadura de latones.</p> <p>2.2.10 Punteando las piezas de latón de manera que la nivelación y separación de bordes se ajusten a las especificaciones técnicas.</p> <p>2.2.11 Utilizando materiales de aportación y decapantes correspondientes al material a soldar por brassage blando.</p> <p>2.2.12 Calentando uniformemente las zonas a unir por brassage hasta que el material de aportación fluya y se extienda llenando la junta.</p> <p>2.2.13 Limpiando en la junta soldada el exceso de fundente cristalizado para evitar posteriores defectos de corrosión.</p> <p>2.2.14 Verificando visualmente la soldadura realizada para detectar posibles defectos y efectuar su reparación.</p> <p>2.2.15 Revisando el equipo de soldadura según las instrucciones de mantenimiento para comprobar su buen funcionamiento.</p>

Unidad de competencia 3: **SOLDAR POR ARCO ELÉCTRICO CON ELECTRODO REVESTIDO ELEMENTOS METÁLICOS DE ACERO SUAVE, HASTA ESPESORES MEDIOS**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
<p>3.1. Soldar elementos de chapa de acero suave con electrodos de tipo rutilo en todas las posiciones sobre juntas en ángulo, a tope y a solape, para la construcción de elementos de calderería ligera.</p>	<p>3.1.1. Realizando todos los trabajos de soldeo de chapas de acuerdo con las normas de seguridad e higiene establecidas.</p> <p>3.1.2. Consultando las especificaciones técnicas para realizar los procesos de soldadura.</p> <p>3.1.3. Organizando el puesto de trabajo, equipo de soldeo, herramientas y útiles necesarios según el proceso a utilizar.</p> <p>3.1.4. Colocando pantallas u otros medios de protección en el puesto de trabajo para evitar el efecto de las radiaciones producidas por el arco eléctrico a personas próximas al mismo.</p> <p>3.1.5. Regulando los parámetros de soldadura en función del diámetro del electrodo y del procedimiento a utilizar.</p> <p>3.1.6. Punteando las chapas conforme a las normas de punteado y con la separación y nivelación de bordes requeridos.</p> <p>3.1.7. Soldando en horizontal a tope con el electrodo inclinado en el sentido del avance para evitar la interposición de escoria.</p> <p>3.1.8. Soldando en ángulo interior en horizontal con arco corto y electrodo inclinado en sentido lateral para evitar mordeduras en la chapa vertical.</p> <p>3.1.9. Controlando la fusión de los bordes para conseguir una buena penetración.</p> <p>3.1.10 Soldando a solape con arco corto para evitar mordeduras en la arista superior.</p> <p>3.1.11 Soldando en cornisa con movimiento diente de sierra para evitar desfondamientos de material y ángulo cerrado.</p> <p>3.1.12 Soldando en el primer cordón de ángulo interior en vertical con el centro ligeramente avanzado y velocidad</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>lateral rápida para evitar abultamiento en el centro.</p> <p>3.1.13 Peinando en ángulo interior vertical con movimiento recto y arco corto en los laterales para evitar mordeduras.</p> <p>3.1.14 Soldando en ángulo exterior con arco corto en los laterales para evitar mordeduras.</p> <p>3.1.15 Manteniendo el arco corto en la posición bajo techo para evitar las mordeduras laterales y el desfondamiento del material</p> <p>3.1.16 Retrocediendo con arco corto al final del cordón para evitar la formación del cráter.</p> <p>3.1.17 Verificando con calibre que la medida de la garganta del cordón está conforme a las especificaciones técnicas.</p> <p>3.1.18 Verificando visualmente los cordones para detectar posibles defectos tipificados en las normas de soldadura.</p> <p>3.1.19 Reparando posibles defectos de soldadura de acuerdo con las especificaciones técnicas.</p> <p>3.1.20 Conservando el equipo de soldadura en condiciones de utilización con las directrices de mantenimiento</p>
<p>3.2. Soldar perfiles de acero suave con electrodos de tipo rutilo y básico, en todas las posiciones, para la construcción de estructuras metálicas ligeras.</p>	<p>3.2.1. Efectuando todos los trabajos de soldeo de perfiles de acuerdo con las normas de seguridad e higiene establecidas.</p> <p>3.2.2. Interpretando las especificaciones técnicas para realizar los procesos de soldadura.</p> <p>3.2.3. Comprobando que los electrodos básicos se encuentran sin humedad y se mantienen en estufas a la temperatura indicada en las especificaciones.</p> <p>3.2.4. Punteando los perfiles de acuerdo con las normas de punteado y con la separación y nivelación de bordes requeridos.</p> <p>3.2.5. Efectuando el cebado y empalme de</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>cordones con electrodos de rutilo con arco largo para evitar falta de fusión.</p> <p>3.2.6. Iniciando el arco delante del cráter anterior, para fundirlo y evitar la formación de poros en los empalmes con electrodos básicos.</p> <p>3.2.7. Soldando con electrodos básicos con arco corto y movimientos suaves para evitar la porosidad.</p> <p>3.2.8. Soldando en cornisa la última pasada con arco corto y electrodo poco inclinado para evitar mordeduras.</p> <p>3.2.9. Soldando en ángulo interior vertical con electrodo básico con movimiento lateral lento y punta del electrodo ligeramente retrasada para evitar la formación de poros.</p> <p>3.2.10 Soldando en vertical a tope el cordón de peinado con electrodo básico e intensidad muy ajustada, y arco corto para evitar desfondamientos.</p> <p>3.2.11 Verificando que las dimensiones y garganta del cordón son las indicadas en las especificaciones técnicas</p> <p>3.2.12 Comprobando visualmente que la soldadura realizada es conforme a las especificaciones técnicas para efectuar las rectificaciones que procedan.</p>

Unidad de competencia 4: **SOLDAR POR ARCO ELÉCTRICO CON PROCESOS SEMIAUTOMÁTICOS MAGMIG ACEROS AL CARBONO, INOXIDABLES Y ALUMINIO**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
<p>4.1. Soldar chapas, tubos y perfiles de acero suave con los procedimientos MAGMIG para la construcción de estructuras metálicas y depósitos.</p>	<p>4.1.1. Comprobando que se cumplen los siguientes requisitos de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Que no existen fugas de gases en los circuitos del equipo de soldeo ▪ Que la instalación eléctrica está de acuerdo con las normas de seguridad ▪ Que se toman las medidas de seguridad preceptivas para la soldadura en el interior de depósitos <p>4.1.2. Interpretando las especificaciones técnicas para realizar los procesos de soldadura.</p> <p>4.1.3. Organizando el puesto de trabajo, equipos de soldadura, herramientas y útiles necesarios según el proceso a utilizar.</p> <p>4.1.4. Regulando los parámetros y caudal de gas del equipo de acuerdo con las instrucciones del procedimiento de soldadura.</p> <p>4.1.5. Realizando una perfecta limpieza de los bordes a soldar eliminando óxidos y grasas para impedir posibles defectos de soldadura.</p> <p>4.1.6. Efectuando el ensamblado de piezas mediante puntos válidos de acuerdo con las especificaciones técnicas y normas.</p> <p>4.1.7. Verificando que la separación y la nivelación de bordes están dentro de las tolerancias establecidas en el procedimiento de soldadura.</p> <p>4.1.8. Protegiendo el arco de soldadura de corrientes de aire, para evitar la formación de poros.</p> <p>4.1.8. Regulando los parámetros eléctricos y la velocidad de hilo para permitir un arco de transferencia estable tipo "spray".</p> <p>4.1.10 Soldando en horizontal con movimiento circular para evitar exceso de penetración en bordes rectos.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>4.1.11 Soldando a derechas para conseguir mayores rellenos.</p> <p>4.1.12 Soldando en pequeños espesores se utilizará el método a izquierdas.</p> <p>4.1.13 Soldando con movimiento pendular o en zigzag para depositar cordones de relleno planos.</p> <p>4.1.14 Soldando en vertical ascendente con movimiento triangular para evitar abultamiento del cordón en el centro.</p> <p>4.1.15 Soldando en vertical ascendente con movimiento triangular para evitar abultamiento del cordón en el centro.</p> <p>4.1.16 Soldando en vertical descendente sin hacer movimientos bruscos para evitar la formación de poros.</p> <p>4.1.17 Soldando el cordón de raíz en cornisa con la lágrima deformada hacia arriba para obtener un cordón centrado.</p> <p>4.1.18 Soldando rellenos en cornisa con movimiento diente de sierra para obtener cordones planos.</p> <p>4.1.19 Soldando el último cordón de peinado en cornisa con el hilo ligeramente retrasado para evitar mordeduras.</p> <p>4.1.20 Manteniendo limpia la tobera y punta de contacto para facilitar la salida del hilo y el gas protector</p> <p>4.1.21 Verificando con calibre que la medida de la garganta del cordón es conforme a las especificaciones técnicas.</p> <p>4.1.22 Examinando visualmente los cordones de soldadura para localizar posibles defectos tipificados en normas de soldadura y realizar su reparación.</p> <p>4.1.23 Conservando el equipo de soldadura en condiciones de utilización con las directrices de mantenimiento</p>
<p>4.2. Soldar chapas de acero inoxidable con procedimiento MIG para la construcción de depósitos.</p>	<p>4.2.1. Interpretando las especificaciones técnicas para realizar los procesos de soldadura en construcción de depósitos.</p> <p>4.2.2. Acondicionando el puesto de trabajo</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>para efectuar soldaduras en acero inoxidable por el procedimiento MIG.</p> <p>4.2.3. Utilizando equipos sinérgicos para conseguir un ajuste de parámetros controlados y soldadura sin proyecciones.</p> <p>4.2.4. Realizando una perfecta limpieza de los bordes por medios mecánicos para impedir posibles defectos de soldadura.</p> <p>4.2.5. Efectuando el punteado de las chapas a unir con la separación y frecuencia establecida en las especificaciones de soldadura para el acero inoxidable.</p> <p>4.2.6. Protegiendo totalmente los depósitos pequeños con gas inerte por medio de una purga y dejando un orificio para la salida del oxígeno.</p> <p>4.2.7. Protegiendo las juntas de los depósitos grandes por tramos, con gas inerte para evitar oxidaciones en las soldaduras.</p> <p>4.2.8. Evitando alcanzar las temperaturas críticas para impedir modificaciones estructurales.</p> <p>4.2.9. Soldando a tope en horizontal a izquierdas, con movimiento circular en pequeños espesores, para evitar perforaciones.</p> <p>4.2.10 Depositando los cordones con una secuencia de soldadura alternada para evitar tensiones y deformaciones.</p> <p>4.2.11 Soldando el cordón de raíz, a tope, en horizontal a izquierdas y con movimiento semicircular para controlar la penetración</p> <p>4.2.12 Efectuando un resanado por reverso de la raíz para conseguir un acabado adecuado en la soldadura sin purga.</p> <p>4.2.13 Comprobando con líquidos penetrantes que no existen defectos en la raíz de la soldadura.</p> <p>4.2.14 Soldando penetración en cornisa a derechas con mayor incidencia en la parte superior para evitar descolgamientos del cordón.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>4.2.15 Soldando rellenos en cornisa con la parte superior ligeramente retrasada para obtener cordones planos.</p> <p>4.2.16 Soldando el peinado en cornisa con el hilo ligeramente retrasado y con pasadas estrechas para evitar mordeduras.</p> <p>4.2.17 Soldando el cordón de raíz en vertical ascendente con movimiento lateral para controlar la fusión.</p> <p>4.2.18 Soldando en vertical pasadas de relleno con movimientos lateral parando en los extremos, para evitar el abultamiento central.</p> <p>4.2.19 Verificando que las dimensiones y garganta del cordón de soldadura cumplen con las especificaciones técnicas</p> <p>4.2.20 Comprobando visualmente la soldadura realizada para detectar posibles defectos según normas de soldadura y efectuar su reparación</p>
<p>4.3. Soldar chapas y perfiles de aluminio con procedimiento MIG para la construcción de recipientes y estructuras.</p>	<p>4.3.1. Efectuando todos los trabajos de soldeo del aluminio de acuerdo con las normas de seguridad e higiene establecidas, con especial atención a la toxicidad del aluminio.</p> <p>4.3.2. Interpretando las especificaciones técnicas para realizar los procesos de soldadura en depósitos de aluminio.</p> <p>4.3.3. Adaptando el puesto de trabajo para efectuar la soldadura del aluminio por el procedimiento MIG.</p> <p>4.3.4. Utilizando equipos sinérgicos para conseguir un ajuste de parámetros controlados y soldadura sin proyecciones.</p> <p>4.3.5. Regulando los parámetros y caudal de gas del equipo de acuerdo con las instrucciones del procedimiento de soldadura del aluminio.</p> <p>4.3.6. Comprobando que la preparación de la junta a soldar en recipientes y estructuras se corresponde con las especificaciones técnicas.</p> <p>4.3.7. Efectuando con productos químicos o herramientas destinadas al aluminio</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>una limpieza efectiva de los bordes a soldar para obtener la total eliminación del óxido de aluminio.</p> <p>4.3.8. Punteando las piezas a unir con una frecuencia y localización acorde con las especificaciones técnicas para el aluminio.</p> <p>4.3.9. Protegiendo totalmente los depósitos pequeños con gas inerte por medio de una purga y dejando un orificio para la salida del oxígeno.</p> <p>4.3.10 Protegiendo las juntas de los depósitos grandes por tramos, con gas inerte para evitar oxidaciones en las soldaduras.</p> <p>4.3.11 Soldando a tope en horizontal el cordón de raíz con una velocidad de avance rápida para evitar perforaciones.</p> <p>4.3.12 Depositando los cordones con una secuencia de soldadura alternada para evitar tensiones y deformaciones.</p> <p>4.3.13 Evitando una inclinación excesiva de la pistola para que no se formen poros.</p> <p>4.3.14 Evitando durante todo el proceso sobrecalentamientos que puedan dar lugar a fisuras.</p> <p>4.3.15 Soldando pasada de raíz a tope, en horizontal a izquierdas y con movimiento a impulsos para controlar el baño de fusión</p> <p>4.3.16 Soldando pasadas de relleno a tope, en horizontal con movimiento pendular y ligera retención en los laterales para conseguir cordones planos sin sobrepasar los bordes del chaflán.</p> <p>4.3.17 Soldando pasadas de relleno a tope, en vertical ascendente y con movimiento en zigzag y ligera retención en los laterales del cordón para evitar abultamientos.</p> <p>4.3.18 Soldando pasadas de raíz a tope en vertical ascendente y con movimiento de avance rápido para evitar</p>

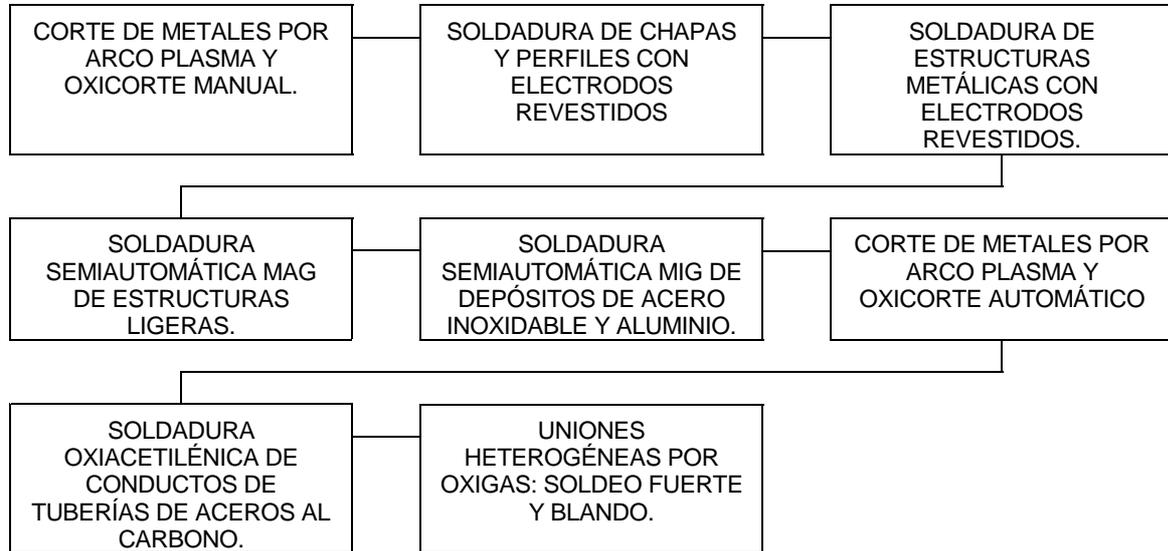
REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>descuelgues y penetración excesiva.</p> <p>4.3.19 Limpiando la soldadura con cepillos de acero inoxidable hasta que quede exenta de óxidos y escorias.</p> <p>4.3.20 Comprobando que las dimensiones y garganta del cordón de soldadura se ajustan a las tolerancias de las especificaciones técnicas.</p> <p>4.3.21 Comprobando visualmente la soldadura realizada para detectar posibles defectos y efectuar su reparación.</p> <p>4.3.22 Siguiendo los criterios de mantenimiento preventivo para conservar el equipo de soldadura en condiciones de utilización.</p>

ANEXO II

Referente Formativo

II. REFERENTE FORMATIVO

1. ITINERARIO FORMATIVO.



1.1. Duración:

Contenidos prácticos:	645 horas
Contenidos teóricos:	280 horas
Evaluaciones:	30 horas
Duración Total:	955 horas

1.2. Módulos que lo componen:

- 1.Corte de Metales por Arco Plasma y Oxicorte Manual.
- 2.Soldadura de Chapas y Perfiles con Electrodo Revestidos.
- 3.Soldadura de Estructuras Metálicas con Electrodo Revestidos.
- 4.Soldadura Semiautomática MAG de Estructuras Ligeras.
- 5.Soldadura Semiautomática MIG de Depósitos de Acero Inoxidable y Aluminio.
- 6.Corte de Metales por Arco Plasma y Oxicorte Automático.
- 7.Soldadura Oxiacetilénica de Conductos de Tuberías de Aceros al Carbono.
- 8.Uniones Heterogéneas por Oxigas: Soldeo Fuerte y Blando.

2. MÓDULOS FORMATIVOS.

Módulo 1. CORTE DE METALES POR ARCO PLASMA Y OXICORTE MANUAL.

(Asociado a la UC: "Realizar las Operaciones de Corte para Construcciones Metálicas por Procedimientos Manual y Automático de Oxicorte y Arco Plasma")

Objetivo general del módulo: Aplicar técnicas y destrezas manuales para realizar operaciones de corte en chapas, perfiles y tubos de acero al carbono con procedimientos de oxicorte y de materiales féreos y no féreos con arco plasma en condiciones de calidad y seguridad.

Duración: 50 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
1.1. Preparar piezas a medida, a partir de chapas y perfiles de ac/carbono, utilizando el oxicorte manual, con el nivel de calidad elemental.	1.1.1. Identificar en planos y documentación técnica las formas y dimensiones de las piezas a cortar. 1.1.2. Señalar los elementos de protección personal a emplear en las operaciones de oxicorte. 1.1.3. Utilizar eficazmente los medios de protección para la seguridad de personas y bienes. 1.1.4. Reconocer los componentes que forman un equipo de oxicorte. 1.1.5. Explicar las consecuencias que origina el contacto del oxígeno con grasas y aceites. 1.1.6. Razonar la necesidad de mantener la verticalidad de las botellas de acetileno. 1.1.7. Preparar los equipos, con las boquillas de corte y presiones de los gases necesarios, en función de los espesores a cortar. 1.1.8. Explicar el comportamiento de las válvulas de seguridad de antirretroceso. 1.1.9. Determinar el sincronismo de la velocidad de avance del corte con el espesor del material a cortar. 1.1.10 Organizar el mantenimiento de primer nivel en equipo, herramientas y materiales. 1.1.11 Efectuar con rapidez el bloqueo del paso de los gases ante retrocesos de la llama.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.2. Preparar piezas a medida de ac/inoxidable o aluminio empleando el arco plasma manual, con el nivel de calidad elemental.</p>	<p>1.2.1. Relacionar los elementos del equipo de protección y herramientas utilizadas.</p> <p>1.2.2. Definir el proceso de corte por arco plasma.</p> <p>1.2.3. Identificar en documentos técnicos las formas y dimensiones de las piezas a cortar.</p> <p>1.2.4. Enumerar los gases plasmágenos más utilizados.</p> <p>1.2.5. Enumerar los gases plasmágenos más utilizados Enumerar los gases plasmágenos más utilizados.</p> <p>1.2.6. Comprobar si el área de corte reúne las condiciones establecidas, para evitar inhalaciones de gases y quemaduras por proyecciones.</p> <p>1.2.7. Determinar la separación entre la antorcha y la pieza a cortar.</p> <p>1.2.8. Explicar la influencia de la velocidad de avance en el corte en función de los parámetros regulados y el espesor a cortar.</p> <p>1.2.9. Controlar el desgaste de boquilla y electrodo.</p> <p>1.2.10 Comprobar que las formas y dimensiones de las piezas cortadas cumplen con las especificaciones.</p> <p>1.2.11 Explicar las pautas a seguir en el mantenimiento y reposición de los equipos y accesorios empleados con arco plasma.</p>

Contenidos teórico-prácticos.

- Seguridad e Higiene:
 - Oxicorte, protección y riesgos.
- Seguridad e Higiene:
 - Arcoplasma, protección y riesgos.
- Características del equipo y elementos auxiliares que componen la instalación de oxicorte manual y corte por arco plasma manual.
- Fundamentos del oxicorte.
 - Principios de Lavoisier.
- Tecnología del oxicorte.
- Tecnología del arco plasma.
- Retrocesos en el oxicorte.
- Válvulas de seguridad.
- Defectos del oxicorte:
 - causas y correcciones.
- Temperatura de la llama del soplete.
- Gases empleados en oxicorte, características.
- Presiones y consumos de los gases empleados.
- Boquillas de caldeo y de corte.
- Espesores a cortar.
- Velocidad de corte.
- Técnicas del corte recto, circular, chaflán y perforado de agujeros.
- Estado plasma de los gases: Ionización.
- Temperaturas del arco plasma.
- Gases plasmágenos: argón, hidrógeno, nitrógeno, aire.
- Electrodo y portaelectrodo para el arco plasma: diámetros, longitudes, tipos.
- Arco plasma:
 - Transferido y no transferido.
- Variables fundamentales del proceso de corte por arco plasma:
- Energía empleada: alta frecuencia
- Gases empleados: disociación del gas
- Caudal y presión de los gases
- Distancia boquillapieza
- Velocidad de corte
- Defectología del corte por arco plasma.
- Técnicas de organización.
- Conocimiento del entorno laboral.
- Técnicas de comunicación.
- Calidad Total en la empresa.
- Interrelación y prioridades entre normas.
- Instalar el equipo de oxicorte manual.
- Botellas de acetileno y oxígeno
- Mangueras y válvulas de seguridad
- Monorreductores de oxígeno y acetileno
- Sopletes, boquillas y carro
- Instalar el equipo de corte por arcoplasma manual.
- Rectificador de corriente eléctrica

- Mangueras y manorreductorescaudalímetro
- Antorcha y boquillas, electrodo, casquillo y patín
- Compresor de aire comprimido de presión constante
- Manejo del equipo de oxicorte manual, encendido y apagado.
- Oxicorte recto en chapas de acero al carbono con carro y a pulso.
- Oxicorte de chapas a chaflán con carro y a pulso.
- Oxicorte circular y perforación en chapas con carro y a pulso.
- Oxicorte recto de perfiles normalizados, redondos y tubos a pulso.
- Cortar con arco plasma manual chapas de acero al carbono.
- Efectuar cortes rectos y circulares en chapa de aluminio, con arco plasma manual.
- Realizar cortes rectos, circulares y en chaflán en chapas de acero inoxidable y al carbono, con arco plasma manual.

Módulo 2. SOLDADURA DE CHAPAS Y PERFILES CON ELECTRODOS REVESTIDOS.

(Asociado a la UC: "Soldar por Arco Eléctrico con Electrodo Revestido Elementos Metálicos de Acero Suave, hasta Espesores Medios").

Objetivo General del Módulo: Realizar soldaduras por arco eléctrico con electrodos rutilo y básico en chapas y perfiles de acero suave en espesores finos y medios, juntas a tope y en ángulo, en posición horizontal.

Duración: 80 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
2.1. Realizar soldaduras en chapas de acero suave a tope, sin chaflán y con chaflán, con electrodos rutilo y básico, en posición horizontal, con el nivel de calidad elemental.	2.1.1. Identificar en las especificaciones técnicas las características de las soldaduras a realizar. 2.1.2. Identificar el equipo, herramientas, útiles y medios de protección a utilizar. 2.1.3. Comprobar en las juntas a unir la separación, chaflán y nivelación de bordes requerida. 2.1.4. Relacionar la intensidad de corriente apropiada con los electrodos rutilo o básico, para cordones de penetración y relleno. 2.1.5. Explicar la técnica a seguir en el soldeo de chapas a tope para evitar defectos por reverso y anverso. 2.1.6. Analizar visualmente las soldaduras, identificando los defectos y las causas que los provocan. 2.1.7. Seleccionar los medios de protección a emplear para evitar radiaciones del arco eléctrico, quemaduras y descargas eléctricas.
2.2. Realizar soldaduras en chapas de acero suave, en ángulo y solape, en posición horizontal, con electrodos rutilo y básico, con el nivel de calidad elemental.	2.2.1. Identificar las normas de punteado de las uniones a solape y en ángulo. 2.2.2. Comprobar que en el soldeo de cordones de raíz y relleno la inclinación del electrodo es la adecuada. 2.2.3. Seleccionar las intensidades de soldeo para cordones de raíz y relleno, en función del diámetro del electrodo y espesor de las piezas a unir. 2.2.4. Identificar la defectología más común que se puede producir en el soldeo en ángulo y solape, con electrodos rutilos

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>y básicos.</p> <p>2.2.5. Comprobar que el espesor de soldadura está dentro del margen de tolerancia.</p> <p>2.2.6. Analizar visualmente las soldaduras identificando los defectos y las causas que los provocan.</p>
<p>2.3. Realizar soldaduras en posición horizontal de perfiles de acero suave con electrodos revestidos, rutilo y básico con el nivel de calidad elemental.</p>	<p>2.3.1. Indicar la secuencia de soldeo de perfiles entre sí y sobre chapas.</p> <p>2.3.2. Identificar el proceso de punteado para la unión de perfiles en posición horizontal.</p> <p>2.3.3. Seleccionar el método y secuencia operativa en el soldeo de perfiles para evitar contracciones y tensiones.</p> <p>2.3.4. Identificar las normas para la soldadura de perfiles con cordones continuos, discontinuos y alternos.</p> <p>2.3.5. Describir las características, formas y dimensiones de los perfiles normalizados.</p> <p>2.3.6. Analizar las soldaduras realizadas indicando los posibles defectos y las causas que los originan</p>

Contenidos teórico-prácticos.

- Normas de Seguridad e Higiene en el trabajo del soldador.
- Prevención y Primeros Auxilios.
- Medios de protección para soldadura.
- Tecnología de los elementos que componen la instalación de soldadura eléctrica manual.
- Características de las herramientas manuales .
- Conceptos básicos de electricidad y su aplicación a la soldadura.
- Conocimientos básicos de: geometría y dibujo de estructuras metálicas.
- Conocimientos de los aceros para soldadura.
- Normas sobre preparaciones de bordes y punteado.
- Material de aportación: electrodos y normas de aplicación relacionadas.
- Tecnología de la soldadura por arco con electrodos revestidos.
- Normas sobre procesos de soldeo.
- Métodos de soldadura continua y discontinua.
- Soldabilidad de los aceros al carbono, influencia de los elementos de aleación, zonas de la unión soldada.
- Defectos externos e internos de la soldadura: causas y correcciones.
- Secuencias y métodos operativos, según tipo de junta y disposición de la estructura.
- Dilataciones y contracciones.

- Deformaciones y tensiones.
- Técnica operativa del soldeo de perfiles teniendo en cuenta:
- Diferencia de espesores del perfil (ala y alma)
- Zonas interiores y exteriores del perfil
- Contracciones y tensiones
- Cordones continuos y discontinuos
- Técnicas de organización.
- Conocimiento del entorno laboral.
- Técnicas de comunicación.
- Calidad Total en la empresa.
- Interrelación y prioridades entre normas.
- Instalar el equipo y elementos auxiliares para el soldeo por arco eléctrico con electrodos revestidos.
- Preparar y puntear las juntas a unir de chapas a tope sin chaflán y con chaflán.
- Soldar chapas de acero suave con electrodo rutilo a tope, sin chaflán, en posición horizontal.
- Soldar chapas de acero suave con electrodo rutilo a tope, con chaflán V, en posición horizontal.
- Soldar chapas de acero suave en espesores finos y medios, con electrodo rutilo, en ángulo interior y acunado, horizontal, con cordón de raíz y pasadas de recargue estrechas.
- Soldar con electrodos básicos chapas de acero suave, a tope en horizontal.
- Soldar con electrodo básico chapas de acero suave en espesores medios a tope con chaflán en V.
- Soldar chapas de acero suave con rutilo y básico en ángulo exterior horizontal.
- Unir por soldadura perfiles normalizados en: "T", "doble T", "L y U", con electrodos básicos y rutilo, en juntas a tope, con chaflán y sin chaflán, ángulo y solape.

Módulo 3. SOLDADURA DE ESTRUCTURAS METALICAS CON ELECTRODOS REVESTIDOS.

(Asociado a la UC: "Soldar por Arco Eléctrico con Electrodo Revestidos Elementos Metálicos de Acero Suave, hasta Espesores Medios").

Objetivo General del Módulo: Soldar elementos de chapas y perfiles de acero suave con electrodos revestidos rutilo y básico, en todas las posiciones, sobre juntas en ángulo a tope y solape, para construcción de elementos de calderería y estructuras ligeras, con la calidad especificada en documentación técnica.

Duración: 300 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
3.1. Realizar soldaduras en chapas de acero suave a tope en ángulo y solape en todas las posiciones, con electrodos revestidos rutilo, con el nivel de calidad elemental.	3.1.1. Describir los elementos de protección contra las radiaciones del arco, quemaduras, proyecciones de metal y escoria, golpes y descargas eléctricas. 3.1.2. Identificar las especificaciones técnicas en planos y documentos de los procesos de soldeo. 3.1.3. Determinar el equipo de soldeo, herramientas y útiles en función de los procesos de soldeo. 3.1.4. Comprobar que el aislamiento del puesto de trabajo cumple la normativa respecto a las radiaciones del arco eléctrico. 3.1.5. Regular la intensidad de soldeo con electrodo rutilo en función del diámetro del electrodo, espesor del metal base y la posición de soldeo. 3.1.6. Preparar las juntas a unir con separación y nivelación de bordes, punteando según normas establecidas. 3.1.7. Aplicar los procesos de soldeo en las uniones a tope y ángulo interior y solape en horizontal. 3.1.8. Indicar la técnica operativa para evitar defectos de falta de penetración y mordeduras. 3.1.9. Comprobar con calibre que la medida de los cordones se ajustan a las especificaciones técnicas. 3.1.10. Analizar las soldaduras visualmente, identificando los posibles defectos y sus causas
3.2. Realizar soldaduras en todas las posiciones en perfiles de acero suave con electrodos revestidos rutilo y	3.2.1. Enumerar las normas de seguridad e higiene establecidas en los trabajos de soldeo de perfiles.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
básico, con el nivel de calidad elemental.	<p>3.2.2. Identificar las especificaciones técnicas, para realizar los procesos de soldadura.</p> <p>3.2.3. Indicar los intervalos de temperatura para regular las estufas de secado de los electrodos básicos.</p> <p>3.2.4. Comprobar que el punteado de los perfiles se corresponde con la reparación y nivelación de bordes establecido en las normas de punteado.</p> <p>3.2.5. Indicar la técnica para conseguir empalmes correctos con electrodos básicos.</p> <p>3.2.6. Relacionar las mordeduras, al soldar en cornisa, con las causas que las producen.</p> <p>3.2.7. Aplicar la regulación de intensidad en el cordón de peinado, en vertical a tope con electrodo básico, para evitar desfondamientos.</p> <p>3.2.8. Comprobar que las dimensiones de la garganta del cordón se ajustan a los márgenes requeridos.</p>

Contenidos teórico-prácticos.

- Seguridad e Higiene aplicada en el trabajo del soldador.
- Cristales inactivos de protección, clases, intensidad, conservación (UNE 1407180)
- Elementos de protección utilizados para evitar las radiaciones del arco eléctrico, quemaduras, proyecciones del metal y escorias, descargas eléctricas, golpes y aprisionamientos.
- Esmerilado.
- Características, aplicaciones y regulación de los transformadores y rectificadores empleados en la soldadura por arco.
- Conceptos básicos de electricidad: tensión, intensidad, ley de Ohm
- Interpretación de planos de estructuras metálicas.
- Cálculos numéricos básicos
- Geometría básica: líneas, superficies, ángulos.....
- Herramientas manuales y motorizadas para la preparación de las uniones a soldar.
- Normas: simbología de electrodos (UNE 14003)
- Símbolos convencionales en soldadura (UNE 14009)
- Preparación, separación y nivelación de bordes
- Tipos de juntas y posiciones de soldadura
- Características del arco eléctrico
- Aceros: obtención, características, componentes, constituyentes, formas comerciales

- Soldabilidad de los aceros: influencia del carbono, azufre, silicio, fósforo y manganeso. Zonas de la unión soldada.
- Tecnología del soldeo con electrodos revestidos
- Defectología de la soldadura con electrodos rutilos y básicos.
- Causas y remedios
- Operatoria a seguir en el soldeo de las distintas posiciones, inclinación del electrodo, arco corto o largo, movimiento y avance del electrodo.
- Punteado de las piezas
- Normativa y limpieza
- Procedimientos a emplear en: inicios de cordón, empalmes, terminaciones y eliminación de cráter.
- Cordones de penetración, de relleno y peinado; técnicas operativas
- Deformaciones producidas por la soldadura; técnicas aplicadas para su atenuación
- Dilataciones, contracciones y tensiones producidas por la soldadura en los aceros
- Técnicas de organización.
- Conocimiento del entorno laboral.
- Técnicas de comunicación.
- Calidad Total en la empresa.
- Interrelación y prioridades entre normas
- Instalar el equipo de soldadura por arco eléctrico, transformador o rectificador
- Puntear piezas en ángulo
- Depositar cordones de raíz en ángulo interior, horizontal
- Depositar cordones de recargue por pasadas estrechas y anchas en ángulo interior acunado.
- Soldar en ángulo exterior con penetración y cordones de recargue, horizontal.
- Soldar chapas a tope sin chaflán con electrodo rutilo, en horizontal.
- Soldar chapas achaflanadas en horizontal con cordón de penetración, relleno y peinado.
- Soldar en vertical ascendente y descendente, a tope sin chaflán.
- Soldar en vertical ascendente a tope, con chaflán.
- Soldar en vertical ascendente a tope, en ángulo interior y exterior.
- Soldar chapas a tope con chaflán en cornisa.
- Soldar chapas bajo techo a tope con chaflán.
- Soldar chapas en rincón y ángulo exterior, bajo techo.
- Soldar perfiles a tope y en ángulo en las diferentes posiciones con electrodos rutilos y básicos en cordones de penetración, relleno y peinado.

Módulo 4. SOLDADURA SEMIAUTOMÁTICA MAG DE ESTRUCTURAS LIGERAS.

(Asociado a la UC: "Soldar por Arco Eléctrico con Procesos Semiautomáticos MAGMIG Aceros al Carbono, Inoxidables y Aluminio").

Objetivo General del Módulo: Establecer el proceso operativo para la realización de soldaduras con procedimiento de arco eléctrico con hilo continuo y gas de protección para la unión de chapas, perfiles y tubos de estructuras metálicas ligeras conforme a las especificaciones técnicas.

Duración: 100 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
4.1. Soldar chapas de acero al carbono, por procedimiento MAG, con el nivel de calidad elemental.	4.1.1. Planificar los trabajos de soldeo de acuerdo con las normas de seguridad e higiene establecidos. 4.1.2. Demostrar que se cumplen los siguientes requisitos de seguridad: <ul style="list-style-type: none">▪ Que no existen fugas de gases en los circuitos del equipo de soldeo.▪ Que la instalación eléctrica está de acuerdo con las normas de seguridad.▪ Que se toman las medidas de seguridad preceptivas para la soldadura en lugares con escasa ventilación. 4.1.3. Distinguir los materiales base y de aportación. 4.1.4. Identificar los gases de protección activos o mezclas. 4.1.5. Aplicar técnicas de limpieza de bordes a soldar, óxidos y grasas hasta eliminarlos, para impedir posibles defectos de soldadura. 4.1.6. Demostrar que el puesto de trabajo se encuentra protegido de corrientes de aire, para evitar la pérdida de protección del baño de fusión. 4.1.7. Aplicar técnicas de regulación de los parámetros eléctricos y la velocidad del hilo para permitir un arco de transferencia estable tipo ?spray? o de arco corto 4.1.8. Demostrar las técnicas del soldeo en cordón de raíz en vertical ascendente. 4.1.9. Indicar las técnicas de soldeo de espesores finos en vertical descendente con movimiento de

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	pistola rectilíneo. 4.1.10 Aplicar técnicas de limpieza por acumulación de proyecciones en la tobera que dificultan la salida del hilo y gas protector. 4.1.11 Demostrar con calibre que la medida de la garganta del cordón es la requerida.
4.2. Soldar estructuras de perfiles y tubos de acero al carbono por procedimiento MAG con el nivel de calidad elemental.	4.2.1. Preparar el puesto de trabajo, equipos de soldeo, herramientas y útiles necesarios, según el proceso a realizar. 4.2.2. Demostrar las ventajas del procedimiento semiautomático en relación al de electrodo revestido. 4.2.3. Aplicar técnicas de regulación de parámetros eléctricos y velocidad del hilo. 4.2.4. Definir la simbología de los hilos. 4.2.5. Diferenciar las técnicas para el soldeo con hilo continuo en posiciones diversas. 4.2.6. Enumerar las operaciones de mantenimiento preventivo en máquinas y equipos.

Contenidos teórico-prácticos.

- Seguridad e higiene en los procesos de soldeo.
- Nocividad del CO₂.
- Ventilación en los lugares de trabajo angostos.
- Equipo de protección: chaqueta y mandil de cuerocromo, y pantalla de cristal inactivo.
- Conocimientos de los elementos que componen la instalación de soldadura MAG
- Características de la fuente de corriente de soldadura. Regulación de la tensión e intensidad
- Unidad de alimentación de hilo: carrete de hilo, tren de arrastre, rodillos para diferentes diámetros de hilo, presión de arrastre, velocidad de hilo.
- Botellas de gas CO₂ y mezclas
- Manorreductor caudalímetro
- Calentador de gas
- Influencia de las propiedades del gas CO₂ en el aspecto de la soldadura
- Influencia de las propiedades de los gases inertes en el proceso de soldadura
- Influencia de las mezclas de gas de protección en la penetración y aspecto del cordón.
- Caudal de gas para cada proceso de soldadura. Influencia del caudal regulado
- Características y conservación de la pistola de soldar
- Toberas

- Boquillas
- Limpieza
- Parámetros principales en la soldadura MAG
- Polaridad de la corriente de soldadura
- Diámetro del hilo
- Intensidad de corriente de soldadura en función de la velocidad del hilo y su diámetro
- Tensión
- Caudal de gas. Longitud libre del hilo
- Inclinação de la pistola, movimiento lineal, circular a impulsos o pendular.
- Sentido de avance en aportación de material.
- Características y regímenes del arco eléctrico.
- Spray Arc.: tensiones superiores a 22V. e intensidad superior a 170A. Gas empleado
- Short Arc.: tensiones inferiores a 22V. e intensidades inferiores a 170A.
- Factores a tener en cuenta en cada uno de los posibles defectos propios de la soldadura MAG.
- Defectos más comunes: falta de fusión, penetración excesiva o insuficiente, porosidad superficial o interna, cordón discontinuo, fisuración del cordón y de cráter.
- Técnica de soldeo en las diferentes posiciones de soldadura con hilo continuo.
- Distribución de los diferentes cordones de penetración, relleno y peinado.
- Técnicas de organización.
- Conocimiento del entorno laboral.
- Técnicas de comunicación.
- Calidad Total en la empresa.
- Interrelación y prioridades entre normas
- Instalación de la máquina de soldar y los componentes del equipo:
- Carrete de hilo electrodo continuo
- Unidad de alimentación de hilo y arrastre.
- Botella de gas CO₂ y mezclas, mangueras y pistola MAG
- Manorreductorcaudalímetro. Calentador de gas
- Soldar chapas de acero al carbono de espesores medios con hilo continuo, en la posición horizontal, a tope, ángulo interior y exterior
- Punteado de piezas
- Cordón de raíz
- Cordones de relleno y peinado
- Soldar chapas de acero al carbono de espesores finos y medios con hilo continuo en las distintas posiciones, a tope y en ángulo.
- Punteado de piezas
- Cordón de penetración
- Cordones de relleno y peinado
- Soldar, con hilo continuo, perfiles normalizados de “L”, “T”, “I” y “U”, en diferentes posiciones de soldeo y formas de unión.

Módulo 5. SOLDADURA SEMIAUTOMÁTICA MIG DE DEPÓSITOS DE ACERO INOXIDABLE Y ALUMINIO.

(Asociado a la UC: "Soldar con Arco Eléctrico con Procesos Semiautomáticos MAGMIG, Aceros al Carbono, Inoxidables y Aluminio").

Objetivo General del Módulo: Establecer el proceso operativo para la realización de soldaduras con procedimiento de arco eléctrico con hilo continuo y gas inerte de protección en la unión de chapas de acero inoxidable y aluminio para la construcción de depósitos y estructuras.

Duración: 100 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>5.1. Soldar elementos metálicos de aceros inoxidable, por el procedimiento MIG con el nivel de calidad elemental.</p>	<p>5.1.1. Identificar las características del material base a emplear.</p> <p>5.1.2. Distinguir el material de aportación en razón de la soldabilidad del material base.</p> <p>5.1.3. Relacionar las propiedades del gas inerte para el soldeo del acero inoxidable.</p> <p>5.1.4. Demostrar la conveniencia de emplear equipos sinérgicos para conseguir un ajuste de parámetros controlados y soldadura sin proyecciones.</p> <p>5.1.5. Razonar la influencia de la limpieza y eliminación de grasas y óxidos en la calidad final de la soldadura.</p> <p>5.1.6. Indicar métodos de protección del cordón de penetración por el reverso, en depósitos, con gas inerte.</p> <p>5.1.7. Indicar la secuencia de soldadura alternada para evitar tensiones y deformaciones.</p> <p>5.1.8. Significar la necesidad de la limpieza de la tobera para evitar las acumulaciones de proyecciones.</p>
<p>5.2. Soldar elementos metálicos de aluminio, por el procedimiento MIG con el nivel de calidad elemental.</p>	<p>5.2.1. Identificar las características del material base a emplear.</p> <p>5.2.2. Distinguir el material de aportación en razón de la soldabilidad del metal base.</p> <p>5.2.3. Relacionar las propiedades del gas inerte para el soldeo del aluminio.</p> <p>5.2.4. Demostrar la conveniencia de emplear equipos sinérgicos para conseguir un ajuste de parámetros controlados y</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>soldadura sin proyecciones.</p> <p>5.2.5. Demostrar las técnicas de soldeo en vertical ascendente con velocidad de avance rápida e intensidad moderada para evitar desfondamientos.</p> <p>5.2.6. Aplicar técnicas de limpieza de la soldadura entre pasadas con cepillos de alambre de acero inoxidable hasta que queden exentas de óxidos y escorias.</p> <p>5.2.7. Comprobar que la calidad de la soldadura se realiza conforme a la calidad requerida.</p> <p>5.2.8. Razonar la necesidad de cortar la punta del hilo cada vez que se corta el arco.</p> <p>5.2.9. Deducir el por qué de la utilización del portacarrete de hilo en la proximidad de la pistola</p>

Contenidos teórico-prácticos.

- Seguridad e higiene en los procesos de soldeo.
- Ventilación en los lugares de trabajo angostos.
- Equipo de protección: chaqueta y mandil de cuero Cromo, y pantalla de cristal inactivo.
- Protección visual, según normas UNE 1470180
- Conocimientos de los elementos que componen la instalación de soldadura MIG.
- Características de la fuente de corriente. Regulación de la tensión e intensidad
- Unidad de alimentación de hilo: carrete de hilo, tren de arrastre, rodillos para diferentes diámetros de hilo, presión de arrastre, velocidad de hilo.
- Botellas de gas inerte
- Manorreductor caudalímetro
- Influencia de las propiedades de los gases inertes en el proceso de soldadura
- Influencia de las mezclas de gas utilizadas para la protección del reverso de la soldadura.
- Características y conservación de la pistola de soldar
- Toberas
- Boquillas
- Limpieza
- Parámetros principales en la soldadura MIG
- Polaridad de la corriente de soldadura
- Diámetro del hilo
- Intensidad de corriente de soldadura en función de la velocidad del hilo y su diámetro
- Tensión
- Caudal de gas. Influencia del caudal regulado
- Longitud libre del hilo
- El metal de aportación, sus características, aleantes y diámetros comerciales a seleccionar en función del proceso de soldeo

- Inclinación de la pistola, movimiento lineal, circular a impulsos o pendular, que se emplean según junta y posición de soldeo.
- Características y regímenes del arco eléctrico.
- Factores a tener en cuenta en cada uno de los posibles defectos propios de la soldadura MIG.
- Soldabilidad de los aceros inoxidable austeníticos.
- Influencia metalúrgica del Niobio y Titanio en los aceros inoxidable, para favorecer la soldabilidad de estos.
- Defectos más comunes: la corrosión intergranular y sus causas.
- Soldabilidad del aluminio y sus aleaciones
- Defectos más comunes: falta de fusión, penetración excesiva o insuficiente, porosidad superficial o interna, cordón discontinuo, fisuración del cordón y de cráter. Causas.
- Técnica de soldeo en las diferentes posiciones de soldadura con hilo continuo del acero inoxidable y aluminio.
- Técnicas de organización.
- Conocimiento del entorno laboral.
- Técnicas de comunicación.
- Calidad Total en la empresa.
- Interrelación y prioridades entre normas
- Instalación de la máquina de soldar y los componentes del equipo:
- Carrete de hilo electrodo continuo
- Unidad de alimentación de hilo y arrastre.
- Botella de gas Argón, mangueras y pistola MIG
- Manorreductorcaudalímetro
- Soldar chapas de aluminio con hilo continuo, en juntas a tope, en ángulo y solape en posición horizontal
- Punteado de piezas
- Soldadura de juntas
- Soldar chapas de aluminio en juntas a tope, ángulo y solape en las posiciones vertical y cornisa
- Soldar virolas para la construcción de depósitos de aluminio
- Soldar chapas de acero inoxidable con hilo continuo en la posición horizontal de juntas a tope en ángulo y solape
- Punteado de piezas
- Soldadura de juntas
- Protección del reverso del cordón con mezclas oxiargón.
- Soldar depósitos de acero inoxidable

Módulo 6. CORTE DE METALES POR ARCOPLASMA Y OXICORTE AUTOMÁTICO.

(Asociado a la UC: "Realizar las Operaciones de Corte para Construcciones Metálicas por Procedimientos Manual y Automático de Oxicorte y Arco Plasma").

Objetivo General del Módulo: Establecer el proceso operativo de posicionado del material a cortar, plantillas o planos, puesta a punto de los parámetros de corte con oxicorte o arco plasma en máquinas automáticas para la obtención de piezas en condiciones de calidad y seguridad.

Duración: 75 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
6.1. Preparar piezas a medida, a partir de chapas de ac/carbono, utilizando máquinas automáticas de oxicorte, convencionales y de CNC, con el nivel de calidad elemental.	6.1.1. Definir la secuencia de operaciones esenciales que se debe seguir para la puesta en marcha de una instalación automatizada de oxicorte. 6.1.2. Identificar sobre planos y documentación técnica, el perfil de las piezas a cortar. 6.1.3. Explicar el porqué en las distribuciones de gas no pueden existir fugas. 6.1.4. Indicar la conveniencia del replanteo para el corte de chapas con el máximo aprovechamiento del material. 6.1.5. Identificar que las piezas cortadas se corresponden con las marcadas en la nomenclatura establecida en la documentación técnica. 6.1.6. Determinar boquilla y presión de gases en función del espesor a cortar. 6.1.7. Explicar el sistema óptico de seguimiento de plantillas y planos en un equipo de oxicorte automatizado. 6.1.8. Demostrar el significado de las funciones ?G? en los programas de CNC. 6.1.9. Relacionar los medios utilizados durante el proceso de oxicorte. 6.1.10 Explicar cómo operar con los mandos para el encendido de los sopletes de forma automática, y poner en funcionamiento el equipo de oxicorte. 6.1.11 Indicar cómo resolver con seguridad y prontitud las anomalías que se produzcan en la instalación durante el proceso de oxicorte. 6.1.12 Determinar el mantenimiento necesario para la reparación de elementos auxiliares deteriorados.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.2. Preparar piezas a medida de ac/inoxidables y aleaciones ligeras empleando máquinas automáticas de arco plasma, convencionales y de CNC, con el nivel de calidad elemental.</p>	<p>6.2.1. Explicar el comportamiento de los gases plasmágenos utilizados en el arco plasma para el corte de metales no ferreos.</p> <p>6.2.2. Explicar la necesidad de cumplir las normas de seguridad referentes a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de evacuación de humos y gases ▪ Protección y aislamiento equipo eléctrico ▪ Medios de protección personales <p>6.2.3. Indicar la secuencia de operaciones esenciales que se debe seguir para la puesta en marcha de una instalación automatizada de arco plasma.</p> <p>6.2.4. Comparar que la calidad de corte y ángulos del chafán se realiza conforme a las especificaciones técnicas.</p> <p>6.2.5. Identificar que las piezas cortadas se corresponden a las marcadas en la nomenclatura establecida en la documentación técnica.</p> <p>6.2.6. Determinar la tobera, electrodo y presión de los gases en función del espesor a cortar.</p> <p>6.2.7. Utilizar durante el proceso de corte con arco plasma los medios de protección normalizado.</p>

Contenidos teórico-prácticos.

- Seguridad e Higiene en la instalación de oxicorte
- Seguridad en el corte con plasma
- Contaminación del aire
- Radiación y luminosidad (pantalla autoregurable)
- Elevado nivel de ruidos
- Alto voltaje en vacío
- Protección de la zona de trabajo
- Sistemas automatizados de corte.
- Procedimientos para cortar ac/inoxidable
- Procedimiento para cortar aluminio
- Evaluación. Ventajas y desventajas
- Instalaciones simples y complejas
- Influencia en la productividad

- Implantación de sistemas integrados
- Elementos principales de una instalación automática
- Sistema óptico de seguimiento de plantillas y planos
- Cabezas o soporte de sujeción del portasoplete o portatorcha, simple o múltiple
- Sistemas de regulación manual, automático o integrado
- Sistemas de control de altura del soplete o antorcha por sonda eléctrica o de contacto
- Introducción a la programación ISO de CNC
- Cálculo de aplicaciones trigonométricas
- Funciones preparatorias
- Modales
- Interpolaciones: lineales y circulares
- Programación en cotas absolutas o incrementales
- Introducción de datos en los controles: manual y desde ordenador, con disquete y comunicación vía RS 232.
- Tecnología del corte arco plasma en mesa de agua
- Chapa sobre el nivel del agua o en contacto con el agua
- Características de las instalaciones de corte automáticas con llama y arco plasma:
- Potencial de ionización y desoxidación
- Poder calorífico
- Conductividad térmica
- Conductividad eléctrica
- Reactividad química
- Tiempos y calidad de corte con oxicorte y arco plasma.
- Empleo del propano en oxicorte para cortes de grandes espesores.
- Técnicas de organización.
- Conocimiento del entorno laboral.
- Técnicas de comunicación.
- Calidad Total en la empresa.
- Interrelación y prioridades entre normas
- Puesta en funcionamiento de las instalaciones de oxicorte y corte por arco plasma.
- Comprobando el funcionamiento de instalaciones y gases
- Realizando pruebas de seguimiento en vacío, sobre plantillas y planos
- Montar y regular los componentes de la instalación:
- Boquillas, electrodos y toberas
- Regulación de altura de carro porta soplete (manual o automático)
- Regulación de la presión de gases de oxicorte
- Regulación de parámetros eléctricos en corte por plasma
- Regulación de la velocidad de corte
- Cortar chapas de acero al carbono en espesores gruesos, con oxicorte automático y arco plasma, de formas rectas y curvilíneas, con plantillas y célula fotoeléctrica.
- Cortar chapas de acero inoxidable, aluminio y otros materiales no férricos de formas rectas y curvilíneas, con arco plasma automático y células fotoeléctricas.
- Puesta en funcionamiento de una instalación de oxicorte y arco plasma, comandada por CNC.
- Introducción manual de datos en control desde el teclado
- Simulación en vacío del programa de CNC introducido
- Cortar chapas de acero al carbono de formas rectas y curvilíneas, con equipo de oxicorte o arco plasma comandado por CNC y programa establecido.
- Cortar chapas de acero inoxidable y aluminio de formas rectas y curvilíneas, con equipo de arco plasma, comandado por CNC y programa establecido.

Módulo 7. SOLDADURA OXIACETILÉNICA DE CONDUCTOS DE TUBERÍAS DE ACEROS AL CARBONO.

(Asociado a la UC: "Soldar por Oxiacetilénica Chapas y Tubos de Espesores Finos de Acero Suave, Latón, Cobre y Aleaciones").

Objetivo General del Módulo: Aplicar las técnicas y destrezas en el soldeo de chapas y tubos de espesores finos de acero al carbono en todas las posiciones con procedimiento oxiacetilénico para la construcción de conductos y tuberías en condiciones de calidad y seguridad.

Duración: 200 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>7.1. Soldar elementos metálicos, chapas de espesores finos, en todas posiciones y tipos de juntas a unir con procedimiento oxiacetilénico, con el nivel de calidad elemental.</p>	<p>7.1.1. Indicar los elementos que componen el puesto de trabajo y el equipo de soldadura oxiacetilénica.</p> <p>7.1.2. Enumerar los elementos de protección necesarios para realizar soldaduras por procedimiento oxiacetilénico.</p> <p>7.1.3. Identificar las boquillas del soplete a emplear en función del proceso de soldeo.</p> <p>7.1.4. Distinguir las características de la llama neutra, oxidante y carburante, en lo que a sus aplicaciones se refiere..</p> <p>7.1.5. Deducir porqué se utiliza la llama neutra para soldar aceros al carbono.</p> <p>7.1.6. Indicar la aplicación de los métodos de soldadura a izquierdas y a derechas.</p> <p>7.1.7. Analizar la calidad de los resultados obtenidos en la realización de las soldaduras.</p> <p>7.1.8. Relacionar los defectos propios del soldeo oxiacetilénico de los aceros al carbono y sus causas.</p> <p>7.1.9Aplicar el mantenimiento de primer nivel del equipo y de sus elementos auxiliares.</p>
<p>7.2. Soldar tubos de acero suave de espesores finos en las posiciones 1G, 2G, 5G y 6G, con procedimiento oxiacetilénico, con el nivel de calidad elemental</p>	<p>7.2.1. Indicar el proceso de punteado para la unión de tubos con la separación y nivelación entre bordes requerida.</p> <p>7.2.2. Identificar durante el proceso de soldeo el desajuste de la llama neutra para evitar oxidaciones a carburación del metal soldado.</p> <p>7.2.3. Describir técnicamente el porqué se debe mantener el extremo de la varilla de aportación dentro del vacío de</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>fusión o zona reductora de la llama.</p> <p>7.2.4. Explicar porqué la aportación de material debe hacerse sobre el baño de fusión formado por los bordes de los tubos.</p> <p>7.2.5. Determinar la secuencia de soldeo de tubos en las posiciones más comunes.</p> <p>7.2.6. Explicar la necesidad operativa de llevar el movimiento sincronizado de soplete y varilla en el soldeo de tubos en diferentes posiciones.</p> <p>7.2.7. Determinar el mantenimiento necesario para la reparación de los elementos del equipo que se encuentren deteriorados.</p>

Contenidos teórico-prácticos.

- Descripción de las normas de seguridad e higiene.
- Características del equipo de soldadura oxiacetilénica, descripción de elementos y accesorios:
- Botella de oxígeno y acetileno. Embotellado de gases.
- Manorreductores.
- Mangueras.
- Válvulas antirretroceso.
- Sopletes.
- Boquillas.
- Características de los gases: combustibles y comburentes.
- Presiones y regulación de los gases.
- Llamas: características y aplicaciones.
- Encendido de la llama. Regulación. Apagado de la llama. Zonas.
- Aplicación de las llamas en los procesos del soldeo:
- Neutra.
- Oxidante.
- Carburante.
- Soldabilidad de los aceros al carbono con oxiacetilénica. Zonas de la unión soldada.
- Elección de boquilla para soldar dependiendo de:
- Espesor de metal base.
- Posición de soldeo.
- Forma de las juntas.
- Métodos.
- Metal base y de aportación
- Clasificación de los aceros. Normas UNE.
- Dimensiones comerciales de chapas, tubos, perfiles.
- Preparación de las uniones a soldar, normas UNE de simbología.
- Técnicas y normas de punteado
- Dilataciones y contracciones producidas por el soldeo en los metales

- Tensiones internas, atenuaciones.
- Talón de soldadura en el inicio de cordones.
- Defectología de la soldadura oxiacetilénica. Causas. Remedios.
- Posiciones de soldeo. Código ASME. Norma UNE.
- Técnica de soldeo a doble cordón.
- Posición del soplete:
 - Altura del dardo.
 - Movimiento del soplete.
 - Velocidad de avance.
 - Inclinación del soplete.
- Técnicas de soldeo en las posiciones de horizontal, vertical, cornisa y bajo techo.
- Técnicas de organización.
- Conocimiento del entorno laboral.
- Técnicas de comunicación.
- Calidad Total en la empresa.
- Interrelación y prioridades entre normas
- Instalar y poner a punto el equipo y elementos auxiliares para el soldeo por oxiacetilénica.
- Realizar líneas de fusión sin metal de aportación sobre chapas de acero al carbono, teniendo en cuenta:
 - Soplete e inyector
 - Boquilla del soplete
 - Posicionamiento del soplete
 - Velocidad de avance
 - Penetración del baño de fusión.
 - Mantenimiento del baño de fusión
- Realizar líneas de fusión con metal de aportación, sobre chapas de acero al carbono, teniendo en cuenta:
 - Movimiento de la varilla de aportación
 - Inclinación de la varilla
 - Sincronización de movimientos de soplete y varilla
- Preparar y puntear chapas de espesores finos con aportación de metal y sin aportación para distintos tipos de junta, para su posterior soldeo.
- Soldar chapas de espesores finos en horizontal a tope, sin metal de aportación y con aportación.
- Soldar chapas de espesores finos en horizontal, en ángulo exterior sin metal de aportación y con aportación.
- Soldar chapas de espesores finos en horizontal, ángulo interior con metal de aportación.
- Soldar chapas de espesores finos a tope en vertical ascendente.
- Soldar chapas de espesores finos en cornisa a doble cordón.
- Soldar chapas de espesores finos a tope en posición bajo techo.
- Soldar chapas de espesores finos en horizontal a tope (método de derecha a izquierda) con metal de aportación.
- Soldar tubos de espesor de pared fina, de acero suave en horizontal a tope y solape rotando el tubo, 1G.
- Soldar tubos a tope de espesores finos en posición 2G.
- Soldar tubos a tope de espesores finos en posición 5G.
- Soldar tubos a tope de espesores finos en posición 6G.
- Ensamblar por soldadura oxiacetilénica, codos e injertos de tubos de espesores de pared fina.

Módulo 8. **UNIONES HETEROGÉNEAS POR OXIGAS: SOLDEO FUERTE Y BLANDO.**

(Asociado a la UC: "Soldar por Oxiacetilénica Chapas y Tubos de Espesores Finos de Acero Suave, Latón, Cobre y Aleaciones").

Objetivo General del Módulo: Aplicar las técnicas y destrezas para la unión de elementos metálicos por soldadura heterogénea fuerte y blanda por procedimiento oxigas, en condiciones de calidad y seguridad.

Duración: 50 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
8.1. Unir elementos metálicos con metal de aportación de bajo punto de fusión por soldeo fuerte, con el nivel de calidad elemental.	8.1.1. Definir el proceso de soldeo fuerte y sus aplicaciones. 8.1.2. Enumerar los medios de protección establecidos por las normas. 8.1.3. Identificar los desoxidantes a utilizar según el material base y de aportación. 8.1.4. Deducir el procedimiento y materiales de limpieza a emplear para eliminar óxidos y elementos contaminantes en el proceso de soldeo. 8.1.5. Significar las aplicaciones de la llama neutra, oxidante o carburante en soldaduras heterogéneas. 8.1.6. Demostrar la influencia de la temperatura de precalentamiento de las piezas a soldar en función del punto de fusión del metal de aportación. 8.1.7. Demostrar prácticamente la forma en que el material de aportación fluye sobre la zona de unión uniformemente. 8.1.8. Determinar qué herramientas y decapantes hay que utilizar para la eliminación de los residuos del fundente adherido a las piezas soldadas. 8.1.9. Detectar visualmente en las soldaduras realizadas los posibles defectos y sus causas.
8.2. Unir elementos metálicos con metal de aportación de bajo punto de fusión por soldeo blando, con el nivel de calidad elemental.	8.2.1. Definir el proceso de soldeo blando y sus aplicaciones. 8.2.2. Relacionar los medios de protección necesarios para evitar posibles accidentes en el proceso de soldeo. 8.2.3. Identificar el material de aportación y desoxidante en función de las características del metal base y

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p data-bbox="922 259 1155 286">posición de soldeo.</p> <p data-bbox="831 320 1394 409">8.2.4. Controlar la temperatura necesaria y el tiempo de precalentamiento en el soldeo del cobre por brassage.</p> <p data-bbox="831 443 1394 589">8.2.5. Manipular con el soplete y metal de aportación con la técnica apropiada para que el metal y desoxidante fluya de forma homogénea por toda la unión.</p> <p data-bbox="831 622 1394 712">8.2.6. Indicar las técnicas y procesos para localizar defectos y su posterior reparación.</p> <p data-bbox="831 745 1394 835">8.2.7. Aplicar el mantenimiento y reparación de primer nivel del equipo de soldadura y elementos auxiliares.</p>

Contenidos teórico-prácticos.

- Interpretación de planos de estructuras metálicas.
- Interpretación de símbolos de soldadura.
- Matemáticas básicas.
- Conocimientos básicos de física y química, presión, caudal, temperatura, leyes básicas de los gases, poder calorífico, puntos de fusión de los metales, símbolos del hierro, carbono, azufre, fósforo, magnesio, aluminio, cobre, estaño, etc.
- Seguridad e higiene en el trabajo.
- Descripción y utilización de los medios de protección para evitar quemaduras, golpes e inhalación de humos y gases tóxicos.
- Características y propiedades de los gases (combustibles y comburentes) empleados para el soldeo fuerte y blando.
- Otros gases combustibles más comunes.
- Soldaduras heterogéneas. Llamas que se utilizan.
- La soldadura por capilaridad. Características y aplicación. Fenómeno de mojado y cohesión.
- Varillas de aportación y desoxidantes.
- Técnicas para la preparación de las juntas a soldar.
- Características y aplicación de las diferentes llamas: neutra, carburante y oxidante.
- Sopletes y boquillas a emplear.
- Características y funcionamiento de las válvulas antirretroceso.
- Botellas de gas, limpieza y purgado.
- Manorreductores, reguladores y mangueras.
- Técnicas de soldeo dependiendo de la forma y posición de las juntas a unir.
- Técnica de soldeo del acero al carbono e inoxidable con varilla de latón.
- Técnicas de soldeo del cobre y sus aleaciones.
- Técnicas de organización.
- Conocimiento del entorno laboral.
- Técnicas de comunicación.
- Calidad Total en la empresa.
- Interrelación y prioridades entre normas

- Instalar y poner a punto el equipo de oxigas.
- Limpieza de las juntas y métodos a emplear para la eliminación de óxidos, grasa, aceite y otros elementos que dificulten el proceso de soldeo.
- Soldar chapas de acero al carbono con varilla de latón revestida.
- Soldar tubos de acero al carbono de espesores finos con metal de aportación, varilla de latón revestida.
- Soldar chapas y tubos de acero inoxidable, con metal de aportación, plataníquel.
- Soldar tubos de cobre con metal de aportación, cobreestaño y plata.
- Soldar chapas de cobre de espesores finos, con metal de aportación, platacobreestaño.
- Eliminación de decapantes de piezas soldadas.

3. REQUISITOS PERSONALES.

3.1. Requisitos del profesorado

- Nivel académico:
 - Ingeniero Técnico en Soldadura con experiencia en Estructuras Metálicas o en su defecto capacitación profesional equivalente relacionada con el curso.
- Experiencia Profesional:
 - Deberá tener 3 años de experiencia en la ocupación.
- Nivel pedagógico:
 - Será necesario tener formación pedagógica o experiencia docente.

3.2. Requisitos de acceso del alumnado

- Nivel académico:
 - Certificado de escolaridad como mínimo.
- Experiencia profesional:
 - Sin experiencia laboral en el sector de las construcciones metálicas.
- Condiciones físicas:
 - Ninguna en especial, salvo aquellas que impidan el normal desarrollo de la profesión.

4. REQUISITOS MATERIALES

4.1. Instalaciones:

- Aula de clases teóricas:
 - El aula tendrá que tener un mínimo de 30 m², para un grupo de 15 alumnos (2 m² por alumno).
 - Estará equipada con mobiliario docente, para 15 plazas además de los elementos auxiliares.
- Instalaciones para prácticas:
 - Superficie aproximada de 150 m². Suelo antideslizante.
 - Iluminación natural o artificial, mínimo 150 lux.
 - Condiciones ambientales: atmósfera normalmente limpia.
 - Condiciones acústicas de nivel medio.
 - Lugar de trabajo en interiores.
 - Temperatura ambiente.
 - Ventilación normal, con extracción forzada de humos.
 - Mobiliario: el necesario para la realización de las prácticas programadas.
 - Se deberá contar con Cabinas aisladas con aspiración de humos y Caseta para botellas de gases.
 - El acondicionamiento eléctrico deberá cumplir con las normas de baja tensión y estar preparado de forma que permita la realización de las prácticas.

- Otras instalaciones:
 - Áreas y servicios higiénicosanitarios en número adecuado a la capacidad del centro.
 - Almacén de aproximadamente 20 m² con estanterías.
 - Despachos de dirección y administración del centro.

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

4.2. Equipo y maquinaria.

- 1 Carro transportador de botellas de gas
- 2 Electroesmeriladoras fijas
- 1 Taladradora fija de columna
- 1 Taladradora portátil
- 2 Desbarbadoras portátiles de 178 milímetros de diámetro de disco
- 8 Desbarbadoras portátiles de 115 milímetros de diámetro de disco
- 4 Tas planos de acero
- 2 Yunques bicornio
- 4 Bancos de trabajo con dos tornillos cada uno
- 15 Pantallas biombo para aislar el puesto de trabajo
- 1 Instalación automática de oxicorte con seguimiento óptico por célula fotoeléctrica
- 1 Instalación automática para corte arco plasma por control de CNC
- 3 Mesas de soldadura oxiacetilénica
- 12 Mesas de soldadura eléctrica
- 15 Taburetes metálicos regulables
- 3 Equipos completos de oxiacetilénica y oxicorte
- 1 Equipo arco plasma para corte manual
- 3 Mesas para corte de materiales metálicos con piscina
- 4 Equipos de soldadura semiautomática MAGMIG (2 de ellos sinérgicos)
- 4 Armarios metálicos para herramientas
- 1 Tenaza voltiamperimétrica
- 1 Prensa para plegado de probetas
- 1 Proyector de transparencias
- 1 Proyector de diapositivas
- 1 Equipo de video
- 1 Pizarra de 2m x 1m portátil
- 1 Máquina hacer chaflanes
- 1 Sierra alternativa
- 8 Equipos de soldadura por arco con electrodos

4.3. Herramientas y utillaje.

- Botiquín de urgencia en taller
- Extintores
- Martillos de bola de 500 grs.
- Martillos de bola de 1 kgr.
- Cortafríos de 200 milímetros de longitud

- Juegos de agujas para limpiar boquillas
- Granetes
- Puntas de trazar
- Reglas de acero milimetradas, de 500 mm. de longitud
- Limas planas bastas de 12 pulgadas
- Limas mediacaña entrefinas de 12 pulgadas
- Alicates universales
- Juego de llaves fijas 67 a 3032
- Arcos de sierra de 12 pulgadas
- Destornilladores
- Llave inglesa de 10 pulgadas
- Llave Stillson de 14 pulgadas
- Numeración de acero
- Cintas métricas
- Escuadras de tacón, de 250 x 165 mm.
- Cepillos de púas de acero para acero al carbono
- Cepillos de púas de acero para acero inoxidable y aluminio
- Piquetas de soldador
- Alicata corta alambre (aceros duros) para corte de hilo eléctrico
- Entenalla de 160 mm. de longitud
- Gato de apriete de 40 centímetros de longitud
- Puntas de trazar recta, de acero templado
- Mangueras normalizadas UNE para gases a presión

4.4. Material de consumo.

- Abrazadera metálica para manguera bitubo UNE 53.524/535
- Bote de silicona para proyecciones con pulverizador
- Cinta aislante de plástico de 20 mm. (rollo)
- Cristal transparente para gafas esmeril homologadas
- Cristal inactínico normalizado para pantalla de soldadura
- Cristal inactínico normalizado para pantallabiombo de soldadura o cabina
- Cristal transparente para pantallabiombo de soldadura
- Discos de esmeril, grano 100, de 115 mm. de diámetro y 3 mm. de espesor
- Discos de esmeril, grano 50, de 178 mm. de diámetro y 6 mm. de espesor
- Hoja de sierra de 12 pulgadas de longitud y 22 dientes por pulgada
- Cristales soldadura oxiacetilénica
- Chapas de acero suave de 2 mm. a 15 mm. de espesor
- Chapas de acero suave de 2 mm. a 4 mm. de espesor
- Chapas de aluminio de 2 mm. a 6 mm. de espesor
- Electroodos rutilo y básico de 2,5 3,25 y 4 mm. de diámetro
- Chapas de latón de 2 mm. a 4 mm. de espesor
- Perfiles normalizados
- Tubos de acero suave
- Tubos de cobre espesor fino
- Tubos de bronce
- Carretes de hilo continuo de acero suave, inoxidable y aluminio
- Varillas de acero suave para soldadura

- Varillas de latón revestidas para soldadura
- Varilla para soldeo del cobre y bronce
- Electrodo para corte por plasma
- Desoxidantes
- Abrazaderas para mangueras
- Muelas de esmeril
- Brocas
- Hojas de sierra
- Botellas de CO₂ + A
- Botellas de argón
- Botella de acetileno
- Botellas de oxígeno
- Cinta aislante
- Trapos

4.5. Elementos de protección.

- Botas de protección
- Gafas para esmerilar
- Gafas para soldar oxiacetilénica
- Guantes
- Polainas
- Chaquetas de cuero para soldadores
- Manguitos de cuerocromo cortos
- Mandiles de cuerocromo
- Pantalla soldadura oxiacetilénica con cristal verde para oxicorte
- Pantallacasco de fibra con cristal inactínico normalizado