

Formación Profesional de segundo grado. Régimen de Enseñanzas Especializadas. Rama: Metal. Especialidad: Soldadura. Área de ampliación de conocimientos

Distribución horaria semanal. Área de ampliación de conocimientos

Asignaturas	HORAS SEMANALES		
	Primer curso	Segundo curso	Tercer curso
Tecnología	4	4	3
Prácticas	9	9	8
Técnicas de expresión gráfica	3	3	3

Las asignaturas cuyos cuestionarios se adjuntan son los únicos específicos de la especialidad de Soldadura, de la rama Metal, debiendo atenderse para las demás y para los cuadros horarios a lo establecido en la Orden ministerial de 13 de septiembre de 1975, para el Régimen de Enseñanzas Especializadas de Formación Profesional de segundo grado.

PRIMER CURSO

Tecnología

- Procedimientos de soldeo. Generalidades. Definición. Clasificación. Evolución histórica. Campo de aplicación. Tendencias actuales.
- Soldadura oxiacetilénica. Principio del procedimiento. Características y aplicaciones. Llamas soldantes. Descripción, tipo y aplicación. Oxígeno y acetileno. Principales propiedades desde el punto de vista de la soldadura. Instalaciones de soldadura oxiacetilénica. Generadores y depuradores de acetileno, botellas, sopletes, manorreductores, válvulas y canalizaciones. Tipos de uniones y posiciones de soldeo. Preparación de bordes y punteado. Métodos operatorios. Elección de los parámetros de soldeo. Defectos de soldadura. Causas y remedios.
- Soldabilidad. Definición. Ensayos elementales de soldabilidad. Soldabilidad metalúrgica, constructiva y global de los metales más utilizados en la industria.
- Soldadura oxiacetilénica en diversos metales. Aceros de construcción, aceros aleados, fundiciones, aluminio y aleaciones, latones, cobre. Materiales de aportación y desoxidantes. Reglaje de la llama. Métodos operatorios.
- Soldaduras heterogéneas. Tipos, ventajas e inconvenientes. Materiales de aportación. Técnicas operatorias y campo de aplicación.
- Recargues. Generalidades. Aplicaciones. Técnica del recargue con soplete. Elección del material de aportación.
- Otras aplicaciones de la llama. Pre calentamientos y poscalentamientos para soldadura. Calentamientos para conformación, temple superficial, metalización, etc.
- Oxicorte. Principio del procedimiento. Campo de aplicación. Instalaciones y máquinas. Técnicas del oxicorte manual y automático. Defectos y deformaciones. Causas y remedios. Utilización del acetileno y del propano. Estudios comparativos. Variantes del oxicorte.
- Los tratamientos térmicos y su aplicación a la soldadura. Ensayos. Tracción. Resiliencia. Dureza. Alargamiento. Plegado. Estanqueidad.
- Seguridad e higiene en la soldadura oxiacetilénica.

- Generalidades: Aplicación de los útiles de dibujo a la realización de trazados profesionales.
- Curvas: Clasificación y características. Trazado de elipses, óvalos, parábolas, hipérbolas, hélices, espirales y cicloides.
- Sistema diédrico: Alfabeto del punto, recta y plano. Abatimientos, giros y cambios de plano. Determinación de distancias y ángulos. Representación, secciones y desarrollos de prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas. Intersección de superficies.
- Croquizado de elementos simples, a base de perfiles y chapas.

Prácticas

- Realizar por soldadura oxiacetilénica:
 - Uniones en ángulo exterior e interior, a tope y a solape de chapas de acero suave, en horizontal, vertical, cornisa y techo.
 - Uniones de tubos de acero suave, en posiciones fija y móvil.
 - Conjuntos sencillos de acero suave.
 - Uniones heterogéneas de diversos metales, con aportación de latón.
 - Uniones en bronce y latón.
 - Uniones por soldadura a baja temperatura, de diversos metales, con aportación de aleaciones a base de plata.
 - Uniones en horizontal, de chapas de aluminio.
 - Uniones en horizontal, de piezas de fundición. Prácticas de recargues con diversas aportaciones. Oxicorte manual y automático de chapas y perfiles. Conformado de tubos y perfiles por calentamiento con soplete. Depósito de cordones y uniones sencillas, por arco eléctrico manual, en horizontal.

SEGUNDO CURSO

Tecnología

- Soldadura eléctrica en general. Generalidades sobre los diversos procedimientos, según la forma en que se utiliza la energía eléctrica, según la aportación y la forma de protección.
- Estudio del arco eléctrico. Cebado del arco. Características eléctricas. Influencia de la longitud del arco y de otros parámetros. Arco en corriente continua y en corriente alterna. Soplado del arco. Radiaciones y protección.
- Soldadura eléctrica por arco manual con electrodo revestido. Principio del procedimiento: Características y aplicaciones. Instalaciones: Herramental, material de protección. Generadores de soldadura: transformadores, rectificadores. Descripción, funcionamiento y estudio comparativo. Características de los generadores. Elección. Conexión de los aparatos de soldeo. Elección de los conductores para el circuito de soldeo. Electrodo. Definición. Tipos. Normalización. Características operatorias, mecánicas y económicas. Ensayos. Diversas formas de transporte del metal en el arco. Conservación de electrodos. Elección de electrodos. Elección de electrodos según su finalidad. Preparación de bordes. Métodos operatorios. Defectos en las soldaduras. Causas y remedios. Deformaciones. Comparación con la soldadura oxiacetilénica.
- Soldadura eléctrica por arco manual de diversos metales. Aceros de construcción. Aceros aleados. Fundiciones. Otros metales y aleaciones. Electrodo y métodos operatorios adecuados.
- Recargue por arco con electrodos revestidos. Aplicaciones. Técnicas operatorias. Elección del material de aportación.
- Corte por arco. Con electrodos normales y especiales. Procedimiento arcoaire. Corte con plasma. Principio. Instalaciones técnicas y campo de aplicación de cada procedimiento.
- Otros procedimientos de soldeo por arco. Procedimientos TIG, MIG, MAG. Arco sumergido, electroescoria y arco plasma. Nociones sobre el principio del procedimiento, instalaciones y campo de aplicación.

- Soldadura eléctrica por resistencia. Principio. Clasificación de procedimientos. Instalaciones. Parámetros fundamentales. Aplicaciones.
- Clasificación de soldadores. Normas vigentes en diversos países.
- Control de soldadura. Control radiográfico y ultrasónico. Principio del procedimiento. Campo de aplicación. Nociones sobre interpretación de resultados.
- Seguridad e higiene en la soldadura por arco. Desprendimiento de gases. Peligros del arco. Normas para manejo de instalaciones eléctricas.

Técnicas de expresión gráfica

- Normalización: Formatos, plegado de plano, rotulación, líneas, acotación, rayados.
- Representación simbólica de elementos de unión y accesorios propios de la especialidad: soldadura, tornillos, remaches, resortes, roscas.
- Tolerancias y ajustes. Indicación de tolerancias en los planos.
- Vistas, secciones y roturas.
- Despiece de conjuntos acotados de elementos de calderería.
- Sistemas de trazado: Por paralelas. Radial. Triangulación. Aplicación al desarrollo de elementos de calderería.
- Perspectiva caballera y axonométrica-isonométrica.
- Realización de conjuntos compuestos principalmente de piezas soldadas.
- Interpretación de planos elementales de la especialidad.

Prácticas

- Uniones en ángulo interior, exterior, a tope o a solape de chapas de acero suave, en horizontal, vertical, cornisa y techo, con electrodos de rutilo y básicos.
- Uniones en horizontal con electrodos oxidantes, ácidos, gran rendimiento y gran penetración.
- Uniones en ángulo interior, en vertical descendente.
- Uniones de tubos de acero suave, en posiciones fija y móvil.
- Construcción por soldadura de conjuntos sencillos de perfiles de acero suave.
- Consideraciones prácticas sobre aparatos de soldeo y electrodos. Interpretación de las características más importantes. Ensayo de electrodos.
- Prácticas de recargue por arco, con aportaciones de distintas características.
- Uniones en horizontal de chapas de acero inoxidable.
- Uniones en horizontal de piezas de fundición.
- Uniones en horizontal de aceros aleados. Precaalentamientos.
- Corte por arco eléctrico, utilizando diversos electrodos.
- Demostración en grupo, de prácticas de ensayos no destructivos, de costuras soldadas. Interpretación.

TERCER CURSO

Tecnología

- Soldadura con electrodo infusible y protección gaseosa (procedimiento TIG). Principio del procedimiento. Instalaciones. Soldadura en c. c. y c. a. Electrodos, gases. Soldadura TIG de aceros inoxidables y refractarios, aluminio y aleaciones, magnesio y aleaciones. Cobre. Electrodos, gases y técnica operatoria adecuada.
- Soldadura semiautomática con protección gaseosa (procedimientos MIG, MAG y alambre tubular). Principio de los procedimientos. Instalaciones. Transporte del metal en el arco con distintos tipos de corriente, polaridad y con diversos gases. Arco corto y arco largo. Materiales de aportación y gases protectores. Parámetros de la soldadura semiautomática. Velocidad, intensidad, tensión, diámetro del hilo, etc. Métodos operatorios y mate-

- riales para el soldeo de aceros de construcción, aceros aleados, aluminio, cobre y aleaciones.
- Soldadura por arco sumergido. Principio del procedimiento. Instalaciones. Materiales de aportación y fundentes. Parámetros. Elección del par hilo fundente. Técnica operatoria y reglaje de los distintos parámetros para diversas soldaduras.
 - Otros procedimientos de soldeo. Nociones sobre el principio de funcionamiento y campo de aplicación de los procedimientos arco-plasma, electro-escoria, etc.
 - Metalurgia de la soldadura y soldabilidad. Diversos aspectos de la soldabilidad. Aspecto metalúrgico de la soldadura. Transformaciones en la zona fundida y en la zona de transición. Ensayos de soldabilidad. Ensayos de fisuración. Soldabilidad de aceros de construcción, aceros de baja aleación, aceros inoxidables, fundiciones, aluminio, cobre, níquel, cinc, magnesio y aleaciones. Posibilidad de uniones heterogéneas.
 - Aspecto económico de la soldadura. Cálculo de costos por metro y por kilogramo. Utilización de ábacos y tablas. Comparación económica de procedimientos.
 - Control en la soldadura. De materiales, de procedimientos, de soldaduras. Ensayos destructivos. Probetas y testigos. Ensayos semidestructivos, Líquidos penetrantes. Ensayos no destructivos. Métodos magnéticos, radiografía, ultrasonidos. Elección del método adecuado, según material, tipo de obra y calidad. Técnicas operativas. Interpretación de resultados.
 - Nociones sobre resistencia de materiales. Tracción, cortadura, flexión y torsión. Nociones y fórmulas fundamentales.
 - Diseño y cálculo de uniones. Concepción racional de las juntas, según finalidad y atendiendo a la facilidad de soldeo y al aspecto económico. Cálculos elementales de distintos tipos de uniones. Normas constructivas.

Técnicas de expresión gráfica

- Interpretación de planos de elementos y conjuntos propios de la especialidad.
- Simplificación de dibujos. Ejercicios de aplicación.
- Manejo de tablas de equivalencias de materiales.
- Utilización de prouarios.
- Aplicación del sistema isométrico a la representación de tuberías e instalaciones.
- Representación en isométrico de uniones metálicas soldadas.
- Proyectos sencillos de tuberías y estructuras.
- Dibujos de conjuntos y despieces. Presupuestos.

Prácticas

- Uniones en horizontal, vertical, cornisa y techo, de chapas y tubos de aluminio, acero inoxidable y cobre, con el procedimiento TIG.
- Uniones en ángulo interior, exterior y a tope, en todas las posiciones, de chapas de acero suave, por el procedimiento MAG.
- Uniones en chapa gruesa de aluminio, en horizontal, por el procedimiento MIG.
- Uniones y recargues en acero suave, en horizontal, con el procedimiento semiautomático de hilo tubular.
- Prácticas y reglajes con el procedimiento automático de arco sumergido (Unión Melt).
- Estudio comparativo de los procedimientos MAG, hilo tubular y arco sumergido.
- Prácticas de soldadura por resistencia en chapas de acero suave, acero inoxidable, etc.
- Prácticas de ensayos destructivos y no destructivos. Análisis de resultados.
- Ensayos elementales de soldabilidad.