



PROGRAMA FORMATIVO

Técnico en Calderería

DATOS GENERALES DEL CURSO

1. **Familia Profesional:** FABRICACIÓN MECÁNICA
- Área Profesional:** CONSTRUCCIONES METÁLICAS
2. **Denominación del curso:** TÉCNICO EN CALDERERÍA
3. **Código:** **FMEC20 (antiguo FECM20)**
4. **Curso:** OCUPACIÓN

5. **Objetivo general:**

El técnico en calderería realizará el trazado de elementos complejos de calderería, organizará y distribuirá el trabajo entre los operarios a su cargo y ejecutará las pruebas y procesos finales sobre los conjuntos montados, comprobando la correcta realización de todos los trabajos y su ajuste a las especificaciones marcadas en la documentación técnica.

6. **Requisitos del profesorado:**

6.1. Nivel académico:

Titulación universitaria adecuada (Preferentemente Ingeniería Técnica o similar).
Capacitación profesional equivalente a la ocupación del curso.

6.2. Experiencia profesional:

Tres años de experiencia laboral en la ocupación.

6.3. Nivel pedagógico:

Formación metodológica y experiencia docente.

7. **Requisitos de acceso del alumno:**

7.1. Nivel académico o de conocimientos generales:

- C.O.U., Bachillerato Técnico Industrial o E.S.
- F.P.R.: F.P.1 Metal / Construcciones metálicas o Módulo II.
- F.P.2 Metal / Calderería de chapa y estructural o Módulo III.
- F.P.O.: Calderero Tubero.

7.2. Nivel profesional o técnico:

Tres años de experiencia laboral en el sector con COU., B.T.I. y E.S.
Dos años de experiencia laboral en el sector con FP.1 Metal / Construcciones Metálicas o Módulo II.
Sin experiencia laboral en el sector con FP.2 Metal / Calderería de chapa y estructural o Módulo III, F.P.O. (Calderero Tubero).

7.3. Condiciones físicas:

Destreza manual, fuerza, discriminación táctil, integridad física.

8. Número de alumnos:

15.

9. Relación secuencial de bloques de módulos formativos:

- Trazado de elementos complejos.
- Organización del trabajo en equipo.
- Ejecución de pruebas y procesos finales.

10. Duración:

Prácticas	310
Conocimientos profesionales	145
Evaluaciones.....	25
 Total	 480 horas

11. Instalaciones:

11.1. Aula de clases teóricas:

- Superficie: 2 m² por alumno.
- Mobiliario: estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas, además de los elementos auxiliares.

11.2. Instalaciones para prácticas:

- Superficie: 200 m².
- Iluminación: natural o artificial 600 a 1000 lux.
- Ventilación: normal, con temperatura ambiente adecuada.
- Toma de agua y aire comprimido.
- Mobiliario: el necesario para la realización de las prácticas programadas.
- El acondicionamiento eléctrico deberá cumplir las normas de baja tensión y estar preparado de forma que permita la realización de las prácticas.

11.3. Otras instalaciones:

- Aseos y servicios higiénico-sanitarios en número adecuado a la capacidad del centro.
- Almacén de 20 m², con suelo de hormigón, ventilación natural, y con estanterías metálicas y armarios para herramientas.
- Las aulas y talleres deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas, de habitabilidad y de seguridad, exigidas por la legislación vigente.

12. Equipo y material:

12.1. Equipo:

- 8 ordenadores PC 486 DX con 8 MB de RAM y 200 MB de disco duro, equipados con monitor color de alta resolución.
- 1 Plotter.
- Software de dibujo asistido por ordenador.
- Software de Planificación y Control de Producción asistido por ordenador.
- 2 Impresoras láser.
- 1 Maqueta de un conjunto de conducción de fluidos con depósito y grupo propulsor.
- 1 Negatoscopio para visión de radiografías.

- 1 Equipo de rayos X portátil.
- 1 Equipo de partículas magnéticas.
- 1 Equipo de ultrasonidos.
- 1 Equipo de presurización y pruebas hidrostáticas.
- 1 Compresor de aire comprimido.
- 1 Durómetro de las escalas Brinell y Rockwell.

12.2. Herramientas y utillaje:

- Curvadora.
- Rodillo.
- Cinta métrica.
- Goniómetro.
- Escuadras y reglas.
- Niveles.
- Manómetros.
- Calculadora.
- Herramientas de dibujo técnico.
- Utiles informáticos.

Se utilizarán los necesarios, y en cantidad suficiente, para ser ejecutadas las prácticas por los alumnos de forma simultánea.

12.3. Material de consumo:

- Cobre.
- Cartón.
- Papel.
- Adhesivos, pegamentos y colas.
- Material de dibujo.
- Material de oficina.
- Material de informática.
- Yeso.
- Líquidos penetrantes.
- Partículas magnéticas.
- Placas para ensayos de rayos X.

12.4. Material didáctico:

A los alumnos se les proporcionará los medios didácticos y el material escolar, imprescindibles, para el desarrollo del curso.

12.5. Elementos de protección:

- 15 Gafas protectoras con patillas y cristal blanco transparente (homologadas).
- 15 Pares de guantes.
- 15 Monos de protección.
- 8 Filtros de pantalla para ordenadores.

En el desarrollo de las prácticas se utilizarán los medios necesarios de seguridad e higiene en el trabajo y se observarán las normas legales al respecto.

13. Inclusión de nuevas tecnologías:

Se consideran de nueva tecnología los contenidos relacionados con el C.A.D.

DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

14. Denominación del módulo:

TRAZADO DE ELEMENTOS COMPLEJOS.

15. Objetivo del módulo:

Al finalizar el módulo, el alumno aplicará los conocimientos técnicos necesarios para interpretar y modificar la documentación técnica, realizar el trazado y cálculo de conjuntos metálicos complejos y conducciones para fluidos, y su verificación.

16. Duración del módulo:

280 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

Efectuar el trazado de una conducción de fluido con ramificaciones, formada por tuberías de distintos tamaños y secciones previamente dibujada mediante diseño asistido por ordenador, realizando las operaciones siguientes, basadas en los planos:

- Desarrollar y trazar:
 - Codo cilíndrico-cónico.
 - Tubo pantalón cuyas bocas son circulares u oblicuas entre sí.
 - Tubos cilíndricos desviados, de igual diámetro con ejes en distintos planos.
 - Tubos cilíndricos de igual diámetro en hélice.
 - Intersección de tubos cilíndricos de igual diámetro con dos piezas suplementarias, ejes perpendiculares.
 - Intersección de tubos cilíndricos de igual diámetro con una pieza suplementaria, ejes oblicuos.
 - Intersección de tronco de cono con cilindro, ejes perpendiculares.
 - Intersección de cilindro con tronco de cono, ejes perpendiculares.
 - Intersección de troncos de cono, ejes perpendiculares.
 - Tronco de cono de vértice inaccesible, bases paralelas, ejes perpendiculares.
 - Tubo de bases ovalada y circular, paralelas, ejes perpendiculares.
 - Tubo de bases cuadrada y ovalada, paralelas, ejes perpendiculares.
 - Tubo de transformación de bases cuadrada y circular, paralelas, ejes oblicuos.
 - Tubo de transformación de bases rectangular y circular, paralelas, ejes oblicuos.

B) Contenidos teóricos

- Diseño asistido por ordenador: C.A.D.: conjuntos, acotaciones, sombreados y planteamientos del trazado en tres dimensiones.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Técnicas de motivación y comunicación.
- Técnicas de fabricación.
- Técnicas de organización.
- Actividades de orientación laboral.
- Técnicas de calidad.
- Medios de trabajo.

- Medidas de seguridad.

14. Denominación del módulo:

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO.

15. Objetivo del módulo:

Al finalizar el módulo, el alumno aplicará herramientas de planificación y control de producción para la elaboración de programas de trabajo, fijando plazos de producción, distribuyendo tareas y funciones a subordinados, optimizando recursos y medios.

16. Duración del módulo:

80 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

Organizar la fabricación de un sistema de conducción de vapor con depósito y caldera, partiendo de los planos y listas de materiales, realizando las operaciones siguientes:

- Analizar procesos que intervienen en la fabricación.
- Calcular necesidades.
- Planificar las cargas y producción mediante gráficos Gantt.
- Lanzar órdenes de trabajo realizando:
 - Lista base.
 - Hoja de ruta.
 - Bono de trabajo.
 - Vale de materiales.
 - Bono de herramientas y utillajes.
 - Orden de transporte.
 - Ficha de inspección y verificación.
 - Normas de trabajo.
- Determinar tiempos de fabricación.
- Analizar la carga del taller de calderería.
- Distribuir el trabajo entre el personal de taller.
- Realizar la organización mediante técnicas G.P.A.O. (Gestión de producción asistida por ordenador).

B) Contenidos teóricos

- Preparación de trabajos: Documentación de partida, planos, listas de materiales. Documentación de un proceso productivo, normas utilizadas, especificaciones técnicas de fabricación. Documentación de la homologación de procesos, normas aplicables, especificaciones.
- Procesos productivos: Fases y operaciones de una fabricación de calderería. Análisis de procesos. Relación e interdependencia entre los distintos procesos y áreas de producción. Diagramas de procesos en calderería. Elaboración de información de procesos.
- Planificación: Programa de fabricación. Lanzamiento. Cálculo de necesidades. Planificación de cargas. Técnicas de ejecución empleadas en fabricación. Preparación y distribución de trabajos. Plan de producción. Documentación en el lanzamiento de producción, orden de trabajo, lista base, programa base, hoja de ruta, bono de trabajo, vale de materiales, bono de herramientas y utillajes, orden de transporte, ficha de inspección y verificación, normas de trabajos. Funciones básicas del control. Análisis de fases. Tiempos de fabricación. Aplicación del Gantt y el PERT a la programación de la fabricación. Carga del taller, distribución de trabajos. Seguimiento y control de los trabajos.
- Gestión de producción por ordenador: Aplicación de técnicas G.P.A.O. a la producción en calderería.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Técnicas de calidad.
- Métodos de seguridad.
- Medios de trabajo.
- Técnicas de motivación y comunicación.
- Técnicas de fabricación.
- Actividades de orientación laboral.
- Técnicas de organización.

14. Denominación del módulo:

EJECUCIÓN DE PRUEBAS Y PROCESOS FINALES.

15. Objetivo del módulo:

Al finalizar el módulo, el alumno aplicará los conocimientos técnicos suficientes para supervisar los ensayos no destructivos y verificar conducciones mediante fluidos o gases, comprobando fugas realizando acabados de elementos que lo requieran por su complejidad.

16. Duración del módulo:

120 horas.

17. Contenidos formativos del módulo

A) Prácticas

Realizar los ensayos y pruebas finales en tuberías parciales y conjunto de conducción de fluidos con depósito y grupo propulsor, con aplicación de la documentación técnica, realizando las operaciones siguientes: Interpretar planos de las piezas que componen el conjunto.

- Proteger o desmontar aparatos de medida, susceptibles a la presión.
- Probar a presión hidrostática varias tuberías parciales.
- Probar a presión neumática varias tuberías parciales.
- Probar a presión hidrostática y neumática el depósito.
- Montar conjunto de conducción de fluido.
- Comprobación visual de las uniones y apriete de las mismas.
- Probar a presión el disparo de las válvulas de seguridad.
- Probar a presión hidráulica el conjunto de conducción de fluido.
- Probar a presión neumática el conjunto de conducción.
- Efectuar ensayo de líquidos penetrantes las zonas de soldadura, e interpretar resultados.
- Efectuar ensayo de partículas magnéticas en las zonas de soldadura y curvas por el exterior, interpretando los resultados.
- Efectuar ensayo de ultrasonidos la conducción, interpretando resultados.
- Efectuar ensayo por rayos X, interpretando resultados.
- Rellenar documentación de las pruebas y ensayos.
- Siguiendo las normas de seguridad previstas.

B) Contenidos teóricos

- Conjuntos de conducción de fluidos: Características de las conducciones según fluido a transportar, agua, vapor, combustibles, otros fluidos líquidos y gaseosos. Componentes de las conducciones. Tuberías. Uniones, a tope, bridas, a hueso, roscadas. Válvulas de paso, de seguridad, posición en servicio. Grifos. Juntas de estanqueidad. Aparatos de filtración, de medida. Soportes y bridas. Presiones de trabajo de los principales servicios de una industria.
- Resistencia de materiales: Propiedades mecánicas de los materiales: tracción, resiliencia, fatiga. Tipos de esfuerzo: tracción, compresión, cizalladura, cortadura, flexión, pandeo, torsión.
- Defectos y sus causas. Defectos de forma. Grietas. Porosidad. Defectos de unión. Defectos de soldadura, porosidad, grietas, escorias, inclusiones, falta de fusión, falta de penetración. Causas. Procesos de corrección.
- Ensayos no destructivos: Líquidos penetrantes. Partículas magnéticas. Ultrasonidos. Radiografías. Ensayos de dureza, Brinell, Vickers, Shore.

- Pruebas y ensayos de procesos finales: Clasificación de tuberías según material y fluido de transporte. Ensayos no destructivos. Pruebas de rayos X. Pruebas de presión, hidrostática, neumática, de estanqueidad. Prueba de presión de una tubería. Prueba de presión de un servicio. Previsiones a tener en cuenta con la válvulas y aparatos de medida. Defectos causados por pruebas a presión excesiva. Documentación y certificación de ensayos y resultados.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Técnicas de motivación y comunicación.
- Técnicas de fabricación.
- Técnicas de organización.
- Actividades de orientación laboral.
- Medios de trabajo.
- Técnicas de calidad.
- Medidas de seguridad.