



**PLAN DE ACTUACIÓN
PRUEBAS LIBRES
CICLO: CONSTRUCCIONES METÁLICAS
CURSO 2020/21**

1. NORMATIVA REGULADORA DE LAS PRUEBAS

Las pruebas se ajustarán:

- A la Orden EDU 23/ 2008, de 2 de abril, por la que se regula la organización de las pruebas para la Obtención de los Títulos de Técnico y Técnico Superior de Formación Profesional Inicial para personas adultas en la Comunidad.
- Resolución de 9 de febrero de 2021, por la que se convocan para el año 2021 las pruebas para la obtención de los títulos de Técnico y Técnico Superior de Formación Profesional del Sistema Educativo en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
-
- Orden EDU/74/2009, de 25 de agosto, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

2. CALENDARIO DE LA PRUEBA

Periodo	Lunes 31 Mayo 2021
8:50 - 9:45	
9:45 - 10:40	
10:40 - 11:35	
11:35 - 12:00	
12:00 - 12:55	PSA
12:55 - 13:50	PSA
13:50 -14:45	PSA

3. MODULO: PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

a. RESULTADOS DE APRENDIZAJE, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CONTENIDOS

RA 1. Elabora programas de fabricación analizando las capacidades productivas de las instalaciones, sus posibles adaptaciones y las necesidades de aprovisionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la cantidad de piezas a fabricar así como el plazo de ejecución en función de los plazos de entrega.
- b) Se ha determinado el tamaño de los lotes de producción.
- c) Se han identificado los equipos, utillajes e instalaciones disponibles que respondan al procedimiento establecido.
- d) Se ha identificado la ruta que debe seguir el material en proceso.
- e) Se ha identificado capacidad de los equipos disponibles.
- f) Se ha analizado la relación carga y capacidad total de los recursos utilizados para eliminar cuellos de botella y optimizar la producción.
- g) Se han determinado la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.
- h) Se han distribuido las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.

RA 2. Elabora el plan de mantenimiento y define los parámetros de control del mismo, relacionando los requerimientos de los medios y las necesidades de la producción.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento necesario para cada uno de los equipos e instalaciones del ámbito de trabajo.
- b) Se ha establecido el plan de mantenimiento minimizando las interferencias con la producción.
- c) Se han descrito las actuaciones que se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos).
- d) Se ha elaborado un catálogo de repuestos considerando los grupos de máquinas, identificado que elementos de sustitución necesitan un stock mínimo, cuales son intercambiables, etc.
- e) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para controlar su cumplimiento y así poder asegurar la trazabilidad de los procesos.

- f) Se han distribuido las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.
- g) Se han planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

RA 3. Gestiona la documentación empleada en la programación de la producción definiendo y aplicando un plan de organización y procesado de la información.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los documentos necesarios para programar y controlar la producción.
- b) Se han utilizado programas informáticos de ayuda a la organización y control de la producción.
- c) Se han generado los diferentes documentos de trabajo (hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, control estadístico del proceso, etc.)
- d) Se ha registrado toda la documentación en los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y/o prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha organizado y archivado la documentación técnica consultada y/o generada.
- f) Se ha planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

RA 4. Controla la producción relacionando las técnicas para el control con los requerimientos de producción.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el modelo de control de la producción más adecuado para el proceso de fabricación.
- b) Se han identificado el tamaño de los lotes de fabricación y los plazos de entrega.
- c) Se ha determinado el método de seguimiento de la producción que permite optimizar el control de la misma así como el tiempo de reacción en caso que fuera necesario.
- d) Se han caracterizado modelos de reprogramación para periodos de especial disposición de recursos o modificación de la demanda.
- e) Se han descrito estrategias de supervisión y control de la producción.
- f) Se han reconocido y valorado las técnicas de organización y gestión en la realización de las tareas de control de la producción.
- g) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

RA 5. Determina el plan de aprovisionamiento de materias primas y componentes necesarios analizando los modelos de aprovisionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las necesidades de materias primas y componentes a proveer.
- b) Se ha calculado la cantidad de material así como la frecuencia con la que se deberá disponer del mismo en relación a los lotes de producción.
- c) Se han determinado la localización y tamaño de los stocks.
- d) Se han determinado los medios de transporte internos así como la ruta que deberán seguir.
- e) Se han identificado las características de los transportes externos que afectan al aprovisionamiento.
- f) Se ha determinado el plan de aprovisionamiento teniendo en cuenta el stock y los tiempos de entrega de los proveedores o las proveedoras.
- g) Se han planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

RA 6. Gestiona el almacén relacionando las necesidades de almacenamiento según los requerimientos de la producción con los procesos de almacenaje manipulación y distribución interna.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las acciones necesarias para verificar documentalmente que los productos recepcionados corresponden con los solicitados.
- b) Se ha descrito el método de almacenaje más adecuado al tamaño y características de la organización.
- c) Se ha definido el tipo de embalaje y/o contenedores para optimizar el espacio y la manipulación de las mercancías.
- d) Se ha definido el sistema óptimo de etiquetado para facilitar la identificación del producto.
- e) Se han identificado los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores y protección ambiental en las fases de recepción de materiales, almacenamiento y expedición de producto.
- f) Se han determinando la frecuencia y métodos utilizados para el control del inventario.

Los contenidos son los siguientes:

1. Programación de la producción:
 - Productividad.
 - Políticas de producción.
 - Planificación de la producción.

- MRP.
- Capacidad de máquina.
- Carga de trabajo.
- Rutas de producción.
- Lotes de producción.
- Camino crítico.
- OPT.
- JIT.
- Ingeniería concurrente.
- Software de gestión de la producción GPAO.

2. Mantenimiento:

- Tipos de mantenimiento: correctivo, predictivo y proactivo.
- Mantenimiento eléctrico.
- Mantenimiento mecánico.
- Planes de mantenimiento.
- Software de gestión de mantenimiento.

3. Documentación:

- Documentos para la programación de la producción: hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, planos de fabricación, control estadístico del proceso, etc.
- Técnicas de codificación y archivo de documentación.
- Software de gestión documental de la planificación y control de la producción.

4. Control de la producción:

- Técnicas de control de la producción.
- Estadística.
- Supervisión de procesos.
- Reprogramación.
- Métodos de seguimiento de la producción: PERT, GANTT, ROY, coste mínimo.

5. Aprovisionamiento:

- Plan de aprovisionamiento.
- Transporte de flujo y materiales.
- Rutas de aprovisionamiento y logística.
- Gestión de stocks.

6. Almacenaje y distribución:

- Logística.
- Sistemas de almacenaje.
- Manipulación de mercancías.
- Gestión de almacén.
- Embalaje y etiquetado.
- Control de inventarios.

b. ASPECTOS CURRICULARES MÍNIMOS

Los aspectos curriculares mínimos que se consideran básicos para superar el módulo de Programación de la Producción, según lo recogido en el Real Decreto que regula título de Construcciones Metálicas y en la Orden correspondiente a su currículo, son los siguientes:

- Determinación del aprovisionamiento (de los procesos productivos) de materiales, productos y componentes a partir de la documentación técnica:
 - Identificación cualitativa y cuantitativa de materiales, productos y componentes necesarios para la producción.
 - Determinación de las fechas de recepción de los pedidos.
 - Determinación de los lotes de materiales/pedidos del plan de producción/ventas en función de las necesidades previstas y calculados en base a los criterios establecidos.
 - Elaboración de la lista de materiales acorde a los criterios establecidos utilizando las aplicaciones informáticas adecuadas.
- Gestión del almacén garantizando que los stocks se ajustan a la programación de la producción para asegurar los requerimientos de producción, reduciendo el valor del inmovilizado:
 - Determinación del stock óptimo.
 - Comprobación de la correspondencia con las especificaciones del pedido, de materiales, de componentes o productos recibidos, enviando en su caso a “control de recepción” las muestras necesarias para su verificación.

- Almacenamiento de materiales permitiendo su localización, optimizando el espacio disponible, posibilitando la rotación y garantizando su conservación. Comprobación mediante el inventariado (y con respecto al indicado) del stock (mínimo y máximo) de piezas y de materiales.
- Utilización de aplicaciones de software específicas de almacenaje para facilitar su gestión.
- Gestión y control de la manutención entre las distintas secciones y puestos de trabajo, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales:
 - Suministro de las hojas de trabajo, útiles, piezas y materiales en el momento requerido por el programa de producción.
 - Supervisión de las operaciones de manipulación de materiales y productos para el cumplimiento de los programas y órdenes de fabricación.
 - Almacenamiento de materiales, en las secciones o puestos de trabajo de forma
 - que permita y facilite su localización y fácil disposición, optimizando el espacio disponible y cumpliendo con las normativas de manipulación y embalaje.
 - Adecuación de los equipos y medios definidos para el transporte de los útiles, materiales y elementos, para no producir deterioros ni en lo transportando ni su entorno y cumpliendo con las normas de seguridad establecidas.
- Establecimiento de la cantidad de piezas o artículos y el momento de su fabricación para obtener los subconjuntos, productos terminados o transformados en el plazo fijado y con el máximo aprovechamiento de los recursos, a partir de la documentación técnica del proceso y órdenes de fabricación:
 - Realización de la programación en función de la demanda, los recursos disponibles y el aprovisionamiento externo, permitiendo cumplir los plazos de entrega y obtener las cantidades establecidas.
 - Integración de las fases y operaciones de fabricación descritas en la documentación técnica.
 - Determinación del plazo de entrega de los productos subcontratados.
 - Introducción en la programación de los materiales, piezas y subconjuntos de suministro exterior optimizando el coste con el aprovisionamiento de las cantidades en las fechas requeridas.
 - Optimización de las cargas de taller para obtener el máximo aprovechamiento de los recursos y cumplir con los plazos de entrega.
 - Uso de aplicaciones informáticas de gestión de la producción (GPAO) para la optimización de la información de la producción.
 - Lanzamiento de las órdenes de fabricación a las unidades de producción.
- Seguimiento de los objetivos de la producción, en base a supuestos prácticos, proponiendo medidas correctoras cuando se produzcan desviaciones:

- Control de los datos referentes a la ocupación de los trabajadores, máquinas y recursos consumidos y comparación con la distribución de recursos asignados en el tiempo, corrigiendo las desviaciones detectadas.
- Minimización de los efectos de los cuellos de botella, controlando el flujo de materiales y productos, y reasignando recursos que equilibren la producción.
- Reprogramación teniendo en cuenta las desviaciones de la producción.
- Control de la producción utilizando aplicaciones informáticas GPAO.
- Gestión del registro de datos para conocer la evolución de la producción y sus incidencias:
 - Clasificación y archivo sistemático de la documentación.
 - Actualización del archivo y registro incorporando sistemáticamente las modificaciones que afecten a plazos y documentos técnicos.
 - Conocimiento de la evolución de la producción e incidencias de manera constante a través de los canales de información establecidos.

c. ENFOQUES DIDÁCTICOS Y METODOLÓGICOS

Estudio autónomo por parte del alumno del libro de texto “Programación de la producción” (Ediciones EO).

d. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación estará encaminada a verificar y garantizar que el alumno alcance las capacidades y contenidos mínimos establecidos.

Los instrumentos de evaluación del aprendizaje del alumno serán los siguientes:

- Realización de un examen que constará de 25 preguntas tipo test o de respuesta corta, y 2 preguntas a desarrollar relacionadas con los contenidos citados.

e. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La calificación final del módulo se obtendrá con la suma de respuestas correctas a las preguntas tipo test o cortas (0.2 puntos cada una) y de las preguntas a desarrollar (2.5 puntos cada una).

Para aprobar el módulo se exige una puntuación mínima de 5.

4. MODULO: DISEÑO EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

a. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA 1. Diseña soluciones constructivas de elementos de estructuras metálicas analizando solicitaciones de esfuerzos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado estructuras metálicas y sus componentes.
- b) Se han seleccionado perfiles y materiales cumpliendo normas y utilizado tablas y prontuarios.
- c) Se han determinado cargas, pesos y centros de gravedad que hay que considerar en el diseño de los conjuntos o elementos.
- d) Se han definido formas geométricas mediante representación gráfica teniendo en cuenta las limitaciones de los procesos de fabricación.
- e) Se han definido sistemas de anclaje y soportes necesarios para el transporte y montaje.
- f) Se han identificado limitaciones del transporte teniendo en cuenta los espacios disponibles y las interferencias con otros elementos.
- g) Se han aplicado normativas de seguridad afines al producto diseñado.
- h) Se han realizado diseños con criterios de ahorro energético, de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental.

RA 2. Diseña soluciones constructivas de elementos de calderería analizando solicitaciones de esfuerzos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado productos de calderería.
- b) Se han seleccionado perfiles, chapas y materiales cumpliendo normas y utilizado tablas y prontuarios.
- c) Se han determinado cargas, presiones y demás parámetros que hay que considerar en el diseño de los conjuntos o elementos.
- d) Se han definido formas geométricas mediante representación gráfica teniendo en cuenta las limitaciones de los procesos de fabricación.
- e) Se han definido sistemas de anclaje y soportes necesarios para el transporte y montaje.
- f) Se han identificado limitaciones del transporte teniendo en cuenta los espacios disponibles y las interferencias con otros elementos.
- g) Se han aplicado normativas de seguridad afines al producto diseñado.
- h) Se han realizado diseños con criterios de ahorro energético, de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental.

RA 3. Diseña soluciones constructivas de elementos de tubería industrial analizando solicitaciones de esfuerzos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado elementos de instalaciones de tubería industrial.
- b) Se han diferenciado los distintos tipos de circuitos en función de sus prestaciones.

- c) Se han seleccionado perfiles y materiales cumpliendo normas y utilizado tablas y prontuarios.
- d) Se han determinado cargas, presiones, caudales y demás parámetros que hay que considerar en el diseño de los conjuntos o elementos.
- e) Se han definido formas y disposiciones mediante representación gráfica teniendo en cuenta las limitaciones de los procesos de fabricación.
- f) Se ha definido sistemas de anclaje y soportes necesarios para el transporte y montaje.
- g) Se han previsto dilataciones y vibraciones, así como los medios y formas de controlarlas.
- h) Se han identificado limitaciones del transporte teniendo en cuenta los espacios disponibles y las interferencias con otros elementos.
- i) Se ha definido el funcionamiento automatizado de la instalación.
- j) Se han aplicado normativas de seguridad afines al producto diseñado.
- k) Se han realizado diseños con criterios de ahorro energético, de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental.

RA 4. Determina los materiales necesarios para la fabricación y montaje de productos de construcciones metálicas, relacionando sus características con las especificaciones del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado materiales comerciales, sus formas, dimensiones, designaciones, códigos o marcas.
- b) Se han identificado propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales.
- c) Se han seleccionado materiales en función de distintas solicitaciones y características de fabricación y montaje.
- d) Se han determinado tratamientos superficiales de los materiales en función de las características modificables.
- e) Se ha actuado en el trabajo de forma responsable y cumpliendo los objetivos.
- f) Se han aplicado normas de protección medioambiental en la selección de materiales.

RA 5. Dimensiona elementos de construcciones metálicas, relacionando sus características con las especificaciones del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de esfuerzo que sufren los elementos.
- b) Se han determinado las cargas a soportar por distintos elementos.
- c) Se han determinado parámetros de cálculo según el material que se utilice: tensiones unitarias, deformaciones, coeficientes de seguridad.
- d) Se han aplicado procedimientos de cálculo establecidos, operando con rigor y exactitud.
- e) Se han seleccionado los elementos de fabricación comercial y sus dimensiones o características en función de las solicitaciones y de las condiciones de trabajo a las que puedan estar sometidos.
- f) Se han calculado dilataciones y designado juntas de dilatación.
- g) Se han seleccionado elementos de automatización y control de acuerdo con los resultados de los cálculos y las especificaciones de los fabricantes.
- h) Se ha actuado de forma activa y responsable en el equipo de trabajo.

RA 6. Elabora la documentación técnica del producto, justificando la información recogida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han elaborado instrucciones y manuales para el uso y mantenimiento productos diseñados.
- b) Se ha ordenado y completado la información y documentación que se ha utilizado para el cálculo y diseño del producto.
- c) Se han utilizado medios informáticos en la elaboración del dossier.
- d) Se han elaborado informes escritos de forma sintética y ordenada, de modo que expresan claramente las conclusiones obtenidas en el diseño.
- e) Se ha clasificado documentación según las normas establecidas, de modo que sea fácil su localización y acceso.
- f) Se han descrito procedimientos de actualización y gestión de la documentación.
- g) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.

b. CONTENIDOS

7. Diseño de elementos de estructuras metálicas:

- Estructuras metálicas.
- Elementos que forman parte de las estructuras metálicas: vigas, pilares, estructuras trianguladas y pórticos. Apoyos, nudos, placas de unión, anclajes, cartelas, refuerzos y rigidizadores.
- Reglamentación relativa a diseño y fabricación.
- Análisis de conjuntos de estructuras metálicas. Partes o subconjuntos y elementos en los que se puede descomponer. Dimensiones y formas.
- Viabilidad y relación entre el diseño y el proceso de fabricación, montaje, medios e instalaciones disponibles.
- Viabilidad y costes de reparación, reposición y mantenimiento.
- Estimación y comparación de costes en distintas alternativas de diseño.
- Equilibrio, rigidez y resistencia de la solución constructiva adoptada, tanto en su funcionamiento como en el transporte y montaje.
- Naves industriales: tipos, soluciones tecnológicas y elementos constructivos.
- Desarrollo de soluciones constructivas en estructuras metálicas.
- Factores a considerar en el diseño: proceso de fabricación y montaje, medios disponibles, costes, mantenimiento.
- Normativa y aspectos a considerar en el diseño, en relación con la seguridad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- Eficacia en el diseño en relación con la simplificación de las formas, la funcionalidad, el ahorro y el uso racional de materiales y energía.
- Rigor, orden y método en el trabajo.
- Importancia del trabajo en equipo y de los valores implícitos: respeto, responsabilidad, cumplimiento de normas y horarios.

8. Diseño de elementos de calderería:

- Máquinas, sistemas de automatización y control y otros elementos industriales que forman parte de la instalación de calderería.
- Registros, fondos y elementos de conexión de calderas.
- Factores a considerar en el diseño: proceso de fabricación y montaje, medios disponibles, costes, mantenimiento.
- Desarrollo de soluciones constructivas en calderería.
- Eficacia en el diseño en relación con la simplificación de las formas, la funcionalidad, el ahorro y el uso racional de materiales y energía.

- Normativa y aspectos a considerar en el diseño, en relación con la seguridad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
9. Diseño de elementos de tubería industrial:
- Máquinas, tubos, valvulería y sistemas de automatización y control que forman parte de la tubería.
 - Disposición de los elementos de unión, valvulería, bombas, mecanismos y soportes en las instalaciones de tubería industrial.
 - Uniones soldadas, atornilladas y pegadas utilizadas en tubería industrial.
 - Desarrollo de soluciones constructivas de tubería industrial.
 - Factores a considerar en el diseño: proceso de fabricación y montaje, medios disponibles, costes, mantenimiento.
 - Eficacia en el diseño en relación con la simplificación de las formas, la funcionalidad, el ahorro y el uso racional de materiales y energía.
 - Normativa y aspectos a considerar en el diseño, en relación con la seguridad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
10. Selección de materiales para construcciones metálicas:
- Materiales normalizados: designación, clasificación, propiedades técnicas y codificación.
 - Formas comerciales de los materiales utilizados en las construcciones metálicas.
 - Elementos normalizados utilizados en estructuras metálicas, calderería y tubería industrial.
 - Tratamientos superficiales: tipos y propiedades que modifican en los materiales.
 - Bombas, maquinaria y mecanismos utilizados en calderería y tubería industrial.
 - Coste de los materiales.
 - Selección racional y eficaz de los materiales.
 - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
11. Dimensionado de construcciones metálicas:
- Características mecánicas de los materiales y elementos comerciales utilizados en construcciones metálicas.
 - Estática. Fuerza, momento. Composición y descomposición de fuerzas. Equilibrio. Centro de gravedad. Momentos estáticos. Momento de inercia.
 - Cálculo de elementos sometidos a tracción, compresión y cortadura.
 - Cálculo de elementos sometidos a flexión, pandeo y torsión. Módulo resistente. Radio de giro.
 - Cálculo de estructuras trianguladas. Cerchas y celosías.
 - Normas para el cálculo de construcciones metálicas.
 - Vigas armadas de alma llena.
 - Nudos. Apoyos de vigas. Soportes.
 - Cálculos en calderas y tubería. Espesor de las paredes. Valores característicos: presión, caudal, velocidad, pérdida de carga. Uso de tablas y ábacos.
 - Depósitos.
 - Material de transporte.
 - Cálculo de dilataciones.
 - Cálculo de uniones soldadas y atornilladas. Tensiones y deformaciones en uniones soldadas. Características de tornillos.
12. Elaboración de la documentación técnica:
- Instrucciones y manuales necesarios para el uso y mantenimiento del producto desarrollado.
 - Documentos que se incluyen en el dossier técnico del producto diseñado.

- Aplicaciones informáticas utilizadas en el diseño y cálculo del producto.
- Clasificación y archivo de la documentación.
- Actualización de la documentación.
- Orden, limpieza y métodos simples y eficaces, como factores que permiten y facilitan el trabajo propio y el de los demás.
- Autonomía e iniciativa personal. Propuestas de soluciones y mejoras.

c. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación comprenderá dos apartados:

1. Prueba a realizar en el centro en lugar y fecha señalado. Esta prueba supondrá el 70% de la calificación del módulo.
2. Trabajo- Proyecto a realizar por el alumno en casa y que se entregará en formato papel el día de la prueba. Este proyecto supondrá el 30% de la calificación del módulo.

d. LOS TIPOS DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN.

1. La prueba a realizar en el centro constará de:
 - Preguntas cortas y a desarrollar.
 - Preguntas de tipo test. Una parte práctica que podrá contener:
 - Resolución de casos prácticos relacionados con los contenidos del módulo: estructuras trianguladas, resolución de vigas, dimensionado de elementos estructurales como vigas o pilares de acuerdo a la normativa vigente

La puntuación de cada pregunta y/o ejercicio sobre la nota máxima de 10 se indicará en el propio examen así como si en las preguntas de tipo test se pueden valorar de forma negativa las preguntas incorrectas y cuál es su valoración en su caso.

2. Proyecto realizado por el alumno en casa y que se entregará para su corrección el día de la prueba consistirá:
 - **Diseño de una escalera metálica para un edificio público: categoría de uso C3 de 2m de anchura para conectar dos plantas con una altura de 2,8m.**
 - Proyecto de estructura metálica: Escalera metálica
 - Especificaciones de diseño.
 - Normativa aplicable.
 - Acciones
 - Cálculos.
 - Peldaños
 - Zancas
 - Barandilla o pasamanos
 - Elección de materiales.
 - Solución constructiva.
 - Representación gráfica.
 - Presupuesto.

e. MATERIALES NECESARIOS PARA LA PRUEBA

Los materiales necesarios

- Lápiz y bolígrafo (azul o negro)

- Calculadora
- Prontuarios en formato papel o digital (pendrive)

Materiales opcionales

- Formulario manuscrito realizado por el alumno
- Ordenador personal portátil.

5. MODULO: PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CONTENIDOS

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 1. Identifica los componentes de una instalación automatizada de fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y ubicación en los sistemas de producción.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características de una instalación automatizada de fabricación (gestión de herramientas y utillajes, gestión de piezas, fabricación y verificación).
- b) Se han enumerado los diferentes elementos que componen un sistema automatizado, relacionándolos con la función que realizan.
- c) Se han descrito los distintos tipos de robots y manipuladores indicando sus principales características.
- d) Se han analizado las diferentes tecnologías de automatización (neumática, eléctrica, hidráulica, electrónica) y valorado la oportunidad de uso de cada una de ellas.
- e) Se ha explicado las diferencias de configuración de los distintos sistemas de fabricación automática (célula, sistema de fabricación flexible, entorno CIM).
- f) Se han valorado las ventajas e inconvenientes de los sistemas automatizados frente a otros sistemas de fabricación.
- g) Se ha descrito el funcionamiento y la estructura de las comunicaciones entre los distintos elementos y el gestor.
- h) Se han desarrollado las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.

RA 2. Elabora los programas de los componentes de un sistema automatizado analizando y aplicando los distintos tipos de programación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la función que debe de realizar cada uno de los componentes del sistema en el ámbito del proceso a automatizar.
- b) Se han detallado los movimientos y las trayectorias que deben de seguir los elementos que se van programar (robots, manipuladores, actuadores).

- c) Se han elaborado los programas para el control de los robots y manipuladores.
- d) Se han elaborado los programas de los controladores lógicos (PLCs).
- e) Se han elaborado los programas de gestión del sistema automatizado.
- f) Se han introducido los datos utilizando el lenguaje específico.
- g) Se ha verificado el programa realizando la simulación de los sistemas programables.
- h) Se ha comprobado en la simulación que las trayectorias cumplen con las especificaciones.
- i) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- j) Se ha guardado el programa en el soporte adecuado.
- k) Se han resuelto los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- l) Se han propuesto actividades de mejora con el fin de optimizar la gestión de la producción.

RA 3. Organiza y pone a punto componentes de una instalación automatizada seleccionando y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han configurado los componentes de la instalación atendiendo al proceso de fabricación.
- b) Se han transferido los programas de robots, manipuladores y PLCs desde el archivo fuente al sistema.
- c) Se han colocado las herramientas y útiles de acuerdo con la secuencia de operaciones programada.
- d) Se ha realizado la puesta en marcha de los equipos aplicando el procedimiento establecido en el manual.
- e) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.
- f) Se han adoptado las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.
- g) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- h) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

RA 4. Controla y supervisa los sistemas automatizados analizando el proceso, y ajustando los parámetros de las variables del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han efectuado las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.
- b) Se ha comprobado que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.
- c) Se han realizado las modificaciones en los programas a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.
- d) Se ha monitorizado en pantalla el estado del proceso y de sus componentes.
- e) Se han propuesto mejoras en el sistema que supongan un aumento del rendimiento y/o de la calidad del producto.
- f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

2. ASPECTOS CURRICULARES MÍNIMOS

Se considerarán *mínimos exigibles* los establecidos como Resultados de Aprendizaje y sus correspondientes Criterios de evaluación.

Tal como se dispone en el N.O.F. del Centro:

Se hará necesario unas directrices, que llamaremos instrumentos de evaluación de los cuales haremos uso y que serán los siguientes:

- Observaciones continuas en el aula (comportamiento, participación, esfuerzo, interés capacidad de trabajo en equipo, preguntas, etc.).
- Seguimiento y análisis de los procesos de trabajo del alumno (ejercicios y prácticas, cuaderno de clase, aptitud responsabilidad ante el trabajo, etc.).
- Pruebas específicas, tanto prácticas como teóricas.
- Asistencia puntual y continuada. **En este sentido aclarar que aquellos alumnos-as que superen 5 días lectivos de faltas de asistencia a las clases desde el inicio del curso ni justificado su ausencia se le aplicará la anulación de matrícula; así mismo el alumno matriculado que no asiste de forma injustificada a las actividades del ciclo durante 10 días lectivos consecutivos se aplicará el mismo criterio.**

3. ENFOQUES DIDÁCTICOS Y METODOLÓGICOS

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de programación de sistemas automatizados.

La función de programación de sistemas automatizados incluye aspectos como:

- La programación de robot y manipuladores.

- La programación de controladores lógicos (PLCs).
- La preparación de máquinas.
- La puesta a punto de máquinas.
- La supervisión y control del proceso de fabricación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mecanizado por arranque de material con máquinas herramientas de corte, así como por abrasión, electroerosión y especiales.
- El mecanizado por corte y conformado térmico y mecánico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales c), e) h) y p) del ciclo formativo y las competencias d) g) y j) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El análisis de instalaciones automatizadas describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología.
- La programación de robots, manipuladores y PLCs y la integración de sistemas neumohidráulicos.
- La puesta en marcha del proceso automático requerido montando los elementos que intervienen y regulando y controlando la respuesta del sistema, respetando los espacios de seguridad y la aplicación de los equipos de protección individual.
- La supervisión y control del proceso de fabricación, obteniendo informes de seguimiento, realizando los diagnósticos correspondientes y efectuando la toma de decisiones oportunas para mejorar el rendimiento del sistema.

4. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Se considerará evaluación continua dentro de cada Unidad de Trabajo, pero no en el total del módulo, pues son a menudo contenidos sin ninguna relación.

En todo caso en cuanto a los **procedimientos**, se evaluarán semanalmente.

5. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

a. LOS TIPOS DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN.

La prueba a realizar en el centro constará de:

- 10 Preguntas cortas y a desarrollar. (0,1 puntos pregunta)
- Realización de 3 ejercicios Neumáticos, Electroneumáticos. Desarrollar los circuitos neumáticos de las secuencias propuestas. (5 puntos, la puntuación de cada ejercicio se indicará en el propio examen)
- Realización de programa de CNC FAGOR ISO 8050/55. (4 puntos, cada error u omisión en la programación restará 0,2 puntos).

b. MATERIALES NECESARIOS PARA LA PRUEBA

Los materiales necesarios

- Lápiz y bolígrafo (azul, negro, rojo)
- Calculadora
- Manual de programación CNC