Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

DISEÑO DE PIEZAS MECANICAS E IMPRESION DE PROTOTIPOS EN 3D

Marzo 2023

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL
SEPE

SISTEMA NACIONAL DE EMPLEO

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	DISEÑO DE PIEZAS MECANICAS E IMPRESION DE PROTOTIPOS EN 3D
Familia Profesional:	FABRICACIÓN MECÁNICA
Área Profesional:	PRODUCCIÓN MECÁNICA
Código:	FMEM13
Nivel de cualificación profesional:	2

Objetivo general

Diseñar piezas mecánicas con precisión para la obtención de prototipos mediante impresoras 3D utilizando la tecnología de impresión más adecuada al sector.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	DISEÑO DE PIEZAS Y PROTOTIPOS EN FORMATOS SÓLIDOS 3D	80 horas
Módulo 2	RECTIFICACIÓN E IMPORTACIÓN DE PIEZAS Y PROTOTIPOS EN FORMATOS SÓLIDOS 3D	60 horas
Módulo 3	FABRICACIÓN DE PIEZAS Y PROTOTIPOS CON IMPRESORAS 3D	60 horas

Modalidad de impartición

Presencial

Teleformación

Duración de la formación

Duración total en cualquier modalidad de impartición	200 horas
Teleformación	Duración total de las tutorías presenciales: 40 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones / titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: Certificado de profesionalidad de nivel 1 Título Profesional Básico (FP Básica) Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) o equivalente Título de Técnico (FP Grado medio) o equivalente Certificado de profesionalidad de nivel 2 Haber superado la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Medio Haber superado cualquier prueba oficial de acceso a la universidad
Experiencia profesional	No se requiere
Otros	Cuando el aspirante no disponga del nivel académico mínimo, demostrará conocimientos y competencias suficientes para

Otros	participar en el curso con aprovechamiento mediante una prueba de acceso.
Modalidad de teleformación	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Fabricación Mecánica. • Técnico Superior en relación con el curso de la familia profesional de Fabricación Mecánica.
Experiencia profesional mínima requerida	Experiencia profesional en el ámbito objeto de este programa, de un mínimo de 1 año. En el caso de no disponer de la acreditación requerida, será necesario acreditar experiencia profesional mínima de 2 años en el ámbito objeto de este programa.
Competencia docente	Será necesario tener formación metodológica o experiencia docente.
Modalidad de teleformación	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

Justificación de las prescripciones de formadores y tutores
El formador/a deberá acreditar ante el centro o entidad contratante, mediante documentación original, la titulación, la experiencia profesional y la competencia docente mínima exigida, antes de su contratación.

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula técnica	70.0 m²	2.3 m² / participante

Espacio formativo	Equipamiento
Aula técnica	• Mesa y silla para el formador

	• Mesas y sillas para el alumnado • Material de aula • Pizarra • PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador • PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos. • Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa: • Sólidworks • Autocad • NX. • 1 Impresora láser • 1 Impresora de inyección de tinta (color). • 1 plotter A1. • 2 Impresoras 3d • Equipo audiovisual compuesto por un proyector y su pantalla. • Material de consumo: • Papel de varios formatos o Bobinas de PLAN de diferentes colores por la impresora 3D. • Bobinas de ABS de diferentes colores por la impresora 3D.

Aula virtual

Características
• La impartición de la formación mediante aula virtual se ha de estructurar y organizar de forma que se garantice en todo momento que exista conectividad sincronizada entre las personas formadoras y el alumnado participante así como bidireccionalidad en las comunicaciones. • Se deberá contar con un registro de conexiones generado por la aplicación del aula virtual en que se identifique, para cada acción formativa desarrollada a través de este medio, las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempos de conexión.
Otras especificaciones
• Tecnología y equipos: • Equipos informáticos • Plataforma de aprendizaje que permita la conexión síncrona de docentes y alumnos, con sistema incorporado de audio, video y posibilidad de compartir archivos, la propia pantalla u otras aplicaciones tanto por el docente como por los participantes, con registro de los tiempos de conectividad

Si la especialidad se imparte en **modalidad de teleformación**, cuando haya tutorías presenciales, se utilizarán los espacios formativos y equipamientos necesarios indicados anteriormente.

Para impartir la formación en **modalidad de teleformación**, se ha de disponer del siguiente equipamiento.

Plataforma de teleformación

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

- **Infraestructura:**

- Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:

  a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.

  b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs, suficiente en bajada y subida.

- Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

- **Software:**

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.

- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.

- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.

- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el acceso al mismo sin coste.

- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte:**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.

- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no superior a 48 horas laborables.

- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.
  Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de herramientas de:

  - Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interaccionar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.

  - Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats privados para los miembros de cada grupo).

  - Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y la gestión de acciones

  - Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la creación de contenidos.

  - Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

Material virtual de aprendizaje:

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido cumpla estos requisitos:

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.

- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.

- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciase pedagógicamente de tal manera que permiten su comprensión y retención.

- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.

- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma periódica.

- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.

- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los aprendizajes.

- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

31261096 TÉCNICOS EN PROTOTIPOS MECÁNICOS

31101024 DELINEANTES, EN GENERAL

24691028 INGENIEROS TÉCNICOS DE DISEÑO

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo).

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1:	**DISEÑO DE PIEZAS Y PROTOTIPOS EN FORMATOS SÓLIDOS 3D**

OBJETIVO

Diseñar objetos y/o piezas mecánicas sólidas 3D (prototipos), utilizando programas de diseño para la obtención de prototipos.

DURACIÓN TOTAL EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 80 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Distinción de los elementos básicos para la elaboración de piezas**
  - Diferencias entre sólidos y superficies
  - Herramientas para trabajar con superficies
  - Descarga de diseños de Internet
  - Formatos de intercambio: IGES, STL, DWF, DWG, DXF, STEP, SAT, 3DS
- **Interpretación de esbozos y sus herramientas**
  - Conjunto de herramientas de dibujo de esbozos
  - Conjunto de herramientas de modificación de esbozos
  - Conjunto de herramientas de formato de esbozos
  - Patrones de esbozos
  - Restricciones en esbozos 2D
- **Restricciones en esbozos 2D Elaboración de diseños de sólidos.**
  - Diseño de sólidos por los métodos de extrusión y de revolución de contornos.
  - Diseño de sólidos por los métodos de “soliviantado” y de “barrido”.
  - Diseño de sólidos complejos utilizando diferentes métodos y operaciones.
  - Elementos específicos de piezas de plástico.
  - Intercambios de ficheros de 3D a formatos admitidos por impresoras 3D.
- **Experimentación con operaciones de elaboración de piezas**
  - Operaciones de creación de piezas: Extrusión, Revolución, soliviantado, “barrido”, espira...
  - Operaciones sobre sólidos: agujeros, roscas, enlace, chaflanar, vaciado...
  - Operaciones de trabajo: plano, eje y punto de trabajo. Patrones de operaciones
  - Operaciones de plástico: Operaciones de apoyo para fiador, de labio, de apoyo, de rejilla, de grapa de fijación, de redondeo estándar.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Disposición para el trabajo en equipo colaborando con expertos de otras áreas y otros equipos para la optimización del diseño de una pieza o un prototipo.
- Desarrollo de la capacidad de concentración para poder ejecutar el diseño en condiciones óptimas
- Concienciación de la importancia del desarrollo y la aplicación de la creatividad a nivel de diseño industrial.
- Desarrollo de actitudes responsables en la aplicación de las normas de Seguridad y salud laboral.
- Desarrollo de actitudes de compromiso con la calidad y ética profesional en el proceso de diseño de piezas y prototipos en formatos sólidos 3D.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: RECTIFICACIÓN E IMPORTACIÓN DE PIEZAS Y PROTOTIPOS EN FORMATOS SÓLIDOS 3D

OBJETIVO

Analizar diseños para implementar mejoras y comprobar la viabilidad de la fabricación de la pieza y prototipo en formato sólido 3D, aplicando la normativa vigente de seguridad y salud laboral.

DURACIÓN TOTAL EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 60 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Identificación de la normativa vigente que garantiza la seguridad en el sector de la fabricación mecánica**
  - Normativa vigente de fabricación mecánica.
  - Normas de seguridad y salud laboral
  - Compromiso con la calidad y la ética profesional.
- **Análisis de piezas con diferentes softwares específicos**
  - Análisis de piezas con DFMXSPRESS: comparar las modificaciones que haya habido en la pieza.
  - Análisis de piezas con módulo Sólidworks Simulation: estudiar esfuerzos y deformaciones mecánicos que puede tener la pieza antes de la rotura.
- **Ejecución de maniobras para la rectificación de piezas**

- Retoque industrial de piezas sólidas. Modificaciones en la pieza para ajustes.
- Comparación de piezas industriales con DFMXPRESS.
- Verificación de la viabilidad de fabricación de las piezas mediante Solidworks y con máquinas herramientas adecuadas (torno, fresadora, CNC).

- **Importación y conversión de archivos 3D**
  - Conversión de archivos Autocad a Sólidworks.
  - Análisis y verificación de piezas 3D externas independientemente del tipo de formato con el sistema de importación del programa Sólidworks

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Cooperación con el equipo de trabajo en el desarrollo de estrategias de resolución de problemas que surgen en el proceso de diseño de piezas.
- Concienciación de la importancia de los procesos de fabricación de las máquinas herramientas
- Demostración de la capacidad de concentración para poder diseñar aplicando la normativa vigente en fabricación mecánica.
- Sensibilización sobre la importancia de llevar a cabo las medidas necesarias para una mayor garantía en cuanto a seguridad y calidad en el sector de la fabricación mecánica.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3:	FABRICACIÓN DE PIEZAS Y PROTOTIPOS CON IMPRESORAS 3D

OBJETIVO

Fabricar, eficientemente y con el material adecuado, los prototipos en la impresora 3D aplicando diferentes softwares de diseño e impresión .

DURACIÓN TOTAL EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 60 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 40 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Caracterización de las impresoras 3D y su utilización**
  - Tipo de impresoras 3D.
  - Tipo de materiales por impresoras 3D.
  - Sistemas de impresión 3D. Sistema FFF. Sistema FDM.
  - Archivos admitidos por impresoras 3D.
  - Impresión de piezas sin apoyos.
  - Impresión de piezas con apoyos.
- **Comparación de programas de modificación de archivos de diseño e impresión 3D**
  - Programas para transformar archivos 3D a archivo STL
  - Programas para modificar archivos STL
  - Programas libres de impresión 3D
- **Impresión y acabado de prototipos**
  - Retoque de diseños bajados de Internet
  - Retoque de diseños propios
  - Impresión de piezas con PLANO
  - Impresión de piezas con ABS

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Concienciación de la importancia del desarrollo y la aplicación creatividad en el diseño 3D de piezas y prototipos mecánicos.
- Uso de habilidades de comunicación para la defensa clara y concisa de las ideas y conceptos relacionados con el proyecto tanto a nivel oral como por escrito.
- Desarrollo de actitudes de compromiso con la calidad y ética profesional en el proceso de fabricación de piezas y prototipos con impresoras 3D.

Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial las siguientes actividades:

eberán realizarse de forma presencial todas aquellas acciones correspondientes a los siguientes casos prácticos:

- **Acabado e impresión de prototipos:**
  - Retoque de diseños bajados de Internet
  - Retoque de diseños propios
  - Impresión de piezas con PLANO
  - Impresión de piezas con ABS

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

• La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
• Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
• La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
• Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicite, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
• La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.

- La evaluación final de carácter práctico consistirá en un proyecto en el que el alumno deberá elaborar e imprimir un prototipo mediante la impresora 3D, el cual habrá diseñado previamente con el software correspondiente.