

### DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA UNIDAD FORMATIVA

UNIDAD FORMATIVA	OPERACIONES DE MECANIZADO DE ELEMENTOS AEROSPACIALES DE MATERIAL COMPUESTO	Duración	80
		Condicionada	
Código	UF2039		
Familia profesional	FABRICACIÓN MECÁNICA		
Área Profesional	Construcciones aeronáuticas		
Certificado de profesionalidad	FABRICACIÓN DE ELEMENTOS AEROSPACIALES CON MATERIALES COMPUESTOS	Nivel	2
Módulo formativo	Mecanizado de elementos aeroespaciales de material compuesto	Duración	140
Resto de unidades formativas que completan el módulo	Materiales compuestos en el proceso productivo aeronáutico (Transversal)	Duración	60

#### Apartado A: REFERENTE DE COMPETENCIA

Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referido a rebarbar piezas o elementos aeroespaciales de material compuesto, con la RP2 en lo referido a mecanizar manualmente piezas o elementos aeroespaciales de material compuesto, con la RP3 en lo referido a mecanizar automáticamente piezas o elementos aeroespaciales de material compuesto, con la RP4 en lo referido a mecanizar núcleos para fabricar sándwich de elementos o componentes aeroespaciales de material compuesto y con la RP5 en lo referido a eliminar capas de una pieza o componentes de material compuesto para su posterior corrección.

#### Apartado B: ESPECIFICACIÓN DE LAS CAPACIDADES Y CONTENIDOS

##### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Determinar los procesos para el mecanizado de elementos aeroespaciales de material compuesto describiendo la secuencia de operaciones y especificando los parámetros de las mismas, atendiendo a la documentación técnica y cumpliendo con las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE1.1 Seleccionar la máquina herramienta en función de la operación, forma de la pieza y precisión del mecanizado.

CE1.2 Describir los procesos de mecanizado de elementos de material compuesto (corte, recantado, fresado, lijado, taladrado, mandrinado, lamado, avellanado y escariado).

CE1.3 Seleccionar los útiles en función de la operación de mecanizado a realizar.

CE1.4 Seleccionar las herramientas en función de la operación de mecanizado a realizar.

CE1.5 Seleccionar los útiles de medición y verificación en función de la operación de mecanizado a realizar.

CE1.6 Seleccionar los parámetros de mecanizado en función de la operación a realizar y de las características del elemento aeroespacial de material compuesto a obtener.

CE1.7 Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el proceso de preparación del mecanizado de elementos de material compuesto.

C2: Mecanizar elementos aeroespaciales de material compuesto con máquinas y herramientas de mecanizado manual y control numérico (CNC), atendiendo a la documentación técnica y cumpliendo con las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE2.1 Montar el útil de mecanizado y el elemento aeroespacial de material compuesto a mecanizar.

CE2.2 Tomar referencias de "0 pieza" y "0 máquina" e introducir las en el CNC.

CE2.3 Realizar la operación de mecanizado con máquinas herramientas, atendiendo a la documentación técnica correspondiente.

CE2.4 Identificar los defectos producidos durante el proceso de mecanizado.

CE2.5 En varios casos prácticos donde se tengan que realizar operaciones de mecanizado manual y automático de elementos aeroespaciales de material compuesto, atendiendo a la documentación técnica correspondiente:

– Identificar la operación de mecanizado a realizar.

– Seleccionar el útil de mecanizado adecuado.

– Montar la pieza en el útil de mecanizado.

– Seleccionar las máquinas y herramientas adecuadas a la operación que se va a realizar.

– Tomar referencia de posicionamiento de pieza y utillaje.

– Realizar el mecanizado de la pieza.

- Desmontar el útil y la pieza mecanizada.
- Comprobar las superficies mecanizadas.
- Analizar las causas de los defectos detectados.
- Aplicar las acciones correctoras adecuadas.
- Utilizar los equipos de protección personal en el proceso de mecanizado.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el proceso de mecanizado.

C3: Reparar elementos aeroespaciales de material compuesto mediante mecanizado con máquinas manuales, atendiendo a la documentación técnica y cumpliendo con las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE3.1 Preparar la zona a reparar.

CE3.2 Determinar la zona donde se va a mecanizar

CE3.3 Realizar el mecanizado operando con máquinas herramientas portátiles.

CE3.4 Identificar los defectos producidos durante el proceso de mecanizado.

CE3.5 En varios casos prácticos donde se tengan que realizar operaciones de mecanizado manual para la reparación de elementos aeroespaciales de material compuesto, y atendiendo a la documentación técnica:

- Identificar la operación de mecanizado a realizar.
- Seleccionar el útil de mecanizado adecuado.
- Montar la pieza en el útil de mecanizado.
- Seleccionar las máquinas y herramientas adecuadas a la operación de mecanizado a realizar.
- Tomar referencia de posicionamiento de la pieza y utillaje.
- Realizar el mecanizado de la pieza.
- Desmontar el útil y la pieza mecanizada.
- Comprobar las superficies mecanizadas.
- Analizar las causas de los defectos detectados y aplicar las acciones correctoras adecuadas.
- Utilizar los equipos de protección personal en el proceso de mecanizado.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el proceso de mecanizado.

C4: Mecanizar núcleos de material compuesto con máquinas y herramientas de mecanizado manual y control numérico (CNC), atendiendo a la documentación técnica y cumpliendo con las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE4.1 Montar el útil de mecanizado y el núcleo que se quiere mecanizar.

CE4.2 Estabilizar el núcleo para su fijación en el útil y su posterior mecanizado.

CE4.3 Tomar referencias de "0 pieza" y "0 máquina" e introducirlas en el CNC.

CE4.4 Realizar la operación de mecanizado con máquinas herramientas, atendiendo a la documentación técnica correspondiente.

CE4.5 Identificar los defectos producidos durante el proceso de mecanizado.

CE4.6 En varios casos prácticos donde se tengan que realizar operaciones de mecanizado manual y automático de elementos de núcleos, atendiendo a la documentación técnica correspondiente:

- Identificar la operación de mecanizado a realizar.
- Seleccionar el útil de mecanizado adecuado.
- Estabilizar el núcleo a mecanizar
- Montar el núcleo en el útil de mecanizado.
- Seleccionar las máquinas y herramientas adecuadas a la operación que se va a realizar.
- Tomar referencia de posicionamiento del núcleo o utillaje.
- Realizar el mecanizado del núcleo.
- Desmontar el útil y el núcleo mecanizado.
- Comprobar las superficies mecanizadas.
- Analizar las causas de los defectos detectados.
- Aplicar las acciones correctoras adecuadas.
- Utilizar los equipos de protección personal en el proceso de mecanizado de núcleos.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el proceso de mecanizado de núcleos.

## Contenidos:

### 1. Máquinas y herramientas empleadas para el mecanizado de elementos aeroespaciales de material compuesto

- Documentación técnica específica sobre máquinas y herramientas para el
- mecanizado de elementos aeroespaciales de material compuesto.
- Máquinas manuales neumáticas.
- Máquinas manuales eléctricas.
- Máquinas de control numérico.
- Herramientas de corte:
  - Tipos, materiales y características.

- Brocas y lamas.
- Avellanadores y escariadores.
- Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables a las máquinas herramientas empleadas en el proceso de mecanizado de elementos.

## **2. Utillaje de mecanizado de elementos aeroespaciales y núcleos de material compuesto.**

- Documentación técnica específica sobre útiles de mecanizado de elementos aeroespaciales y núcleos de material compuesto.
- Útiles de recantado.
- Útiles de taladrado.
- Útiles de mecanizado de núcleos.
- Útiles soporte para máquinas de control numérico.
- Codificación de los útiles.
- Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables a los útiles para el mecanizado de elementos aeroespaciales de material compuesto.

## **3. Procesos de mecanizado de elementos aeroespaciales de material compuesto**

- Documentación técnica específica de los procesos de mecanizado de elementos aeroespaciales de material compuesto.
- Procesos de mecanizado:
  - Corte.
  - Recantado.
  - Fresado.
  - Lijado.
  - Taladrado.
  - Lamado.
  - Avellanado.
  - Escariado.
  - Mandrinado.
- Lubricantes utilizados.
- Parámetros de los procesos de mecanizado:
  - Velocidad de corte.
  - Velocidad de avance.
  - Revoluciones por minuto (rpm)
  - Diámetros de las herramientas.
  - Materiales a mecanizar.
  - Relaciones entre parámetros de mecanizado.
- Acabado: protección superficial.
- Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables a los procesos de mecanizado de elementos aeroespaciales de material compuesto.

## **4. Procesos de estabilizado y mecanizado de núcleos de material compuesto.**

- Documentación técnica específica de los procesos de estabilizado y mecanizado de núcleos de material compuesto.
- Manipulación y transporte.
- Corte a cuchillo y a sierra.
- Estabilizado:
  - Grapado.
  - Relleno.
  - Mediante adhesivo con película film.
  - Mediante productos solubles.
- Fresado.
- Lijado.
- Limpieza y acabado.
  - Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables a los procesos de estabilizado y mecanizado de núcleos de material compuesto.

### Apartado C: **REQUISITOS Y CONDICIONES**

Deberá cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- Estar en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria
- Estar en posesión de algún certificado de profesionalidad de nivel 2.
- Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio o haber superado las correspondientes pruebas de acceso a ciclos de grado medio
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años
- Tener, de acuerdo con la normativa que se establezca, los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.

En relación con las exigencias de los formadores o de las formadoras, instalaciones y equipamientos se atenderá las exigencias solicitadas para el propio certificado de profesionalidad.