

### DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA UNIDAD FORMATIVA

UNIDAD FORMATIVA	PREPARACIÓN, CORTE Y LAMINADO DE MATERIALES COMPUESTOS	Duración	60
		Condicionada	
Código	UF2034		
Familia profesional	FABRICACIÓN MECÁNICA		
Área Profesional	Construcciones aeronáuticas		
Certificado de profesionalidad	FABRICACIÓN DE ELEMENTOS AEROESPACIALES CON MATERIALES COMPUESTOS	Nivel	2
Módulo formativo	Fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto por moldeo manual	Duración	180
Resto de unidades formativas que completan el módulo	Materiales compuestos en el proceso productivo aeronáutico (Transversal)	Duración	60
	Fabricación de elementales y conjuntos de material compuesto		60

#### Apartado A: REFERENTE DE COMPETENCIA

Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referido a aprovisionamiento de materiales y utilización de planos de fabricación, con la RP2 en lo referente al corte y obtención de preformas, con la RP3 en lo que concierne a la utilización de utillaje, con la RP4 en lo referente al laminado manual según planos y con la RP5 en lo relativo a la construcción de la bolsa de vacío.

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

##### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Obtener la información necesaria para realizar el acopio, manipulación y almacenaje de las materias primas que intervienen en la fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto, analizando la documentación técnica.

CE1.1 Identificar las designaciones de los diferentes tipos de materias primas y clasificarlos por familias según su naturaleza.

CE1.2 Describir los procesos de almacenaje, manipulación y transporte de materiales a la zona de fabricación.

CE1.3 Identificar los diferentes materiales empleados en la fabricación de estructuras aeroespaciales.

CE1.4 Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el proceso de acopio, manipulación y almacenaje de materias primas.

C2: Preparar útiles para la fabricación de elementales aeroespaciales a partir de la documentación técnica, cumpliendo con las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE2.1 Identificar los distintos tipos de utillaje utilizados en la fabricación de elementales y/o conjuntos en función del trabajo a realizar y la pieza a obtener. CE2.2 Describir las funciones, tipos y componentes de útiles empleados en el moldeo manual de elementos de material compuesto en relación a los procesos productivos.

CE2.3 Identificar los productos empleados en la preparación de útiles.

CE2.4 Seleccionar el tipo de elemento o máquina de izado/desplazamiento según planos y normas.

CE2.5: Determinar los criterios de diseño y selección de utillaje para procesos de moldeo con materiales compuestos.

CE2.6 Identificar los útiles de encintado, curado y auxiliares. CE2.7 Identificar los materiales de fabricación de útiles.

CE2.8 Identificar las propiedades de intercambiabilidad de los útiles.

CE2.9 En un caso práctico de preparación de útiles para fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto y atendiendo a la documentación técnica:

– Preparar la zona de trabajo acopiando los materiales, herramientas y medios de transporte e izado necesarios.

– Seleccionar los productos químicos para ejecutar los procesos de trabajo.

– Asegurar que los materiales cumplen todos los requerimientos para su utilización.

– Limpiar los útiles según norma específica.

– Aplicar agentes desmoldeantes según norma específica.

– Comprobar que todos los componentes del útil han sido preparados

– Aplicar las normas de calidad correspondientes al proceso de preparación de útiles.

– Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el proceso de preparación de útiles.

C3: Aplicar técnicas de corte manual o semiautomático en materiales compuestos para la obtención de preformas o kits de materiales preimpregnados, cumpliendo con las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- CE3.1 Identificar los materiales requeridos en la documentación aplicable.
- CE3.2 Determinar las orientaciones de la fibra para realizar los cortes según las distintas preformas a obtener.
- CE3.3 Diferenciar el flujo productivo de las preformas obtenidas.
- CE3.4 Seleccionar las herramientas de corte en función de la operación a realizar.
- CE3.5 Identificar los kits o preformas resultantes de la operación de corte.
- CE3.6 Establecer las condiciones adecuadas en las herramientas y en la operación de corte.
- CE3.7 Cumplimentar la documentación requerida en el proceso.
- CE3.8 En casos prácticos de corte de material compuesto para la obtención de preformas o kits aeroespaciales, convenientemente caracterizados por los planos de fabricación y órdenes de producción:
  - Seleccionar las máquinas, útiles y herramientas según el corte de material descrito en la orden de producción, planos e indicaciones del proceso de trabajo.
  - Identificar los materiales requeridos en la orden de producción.
  - Aprovisionar el material requerido en la orden de producción.
  - Asegurar que los materiales cumplen todos los requerimientos para su utilización.
  - Determinar la trazabilidad de los materiales en la documentación técnica.
  - Cortar los materiales en forma y cantidad con ayuda de útiles o plantillas de acuerdo a los requerimientos de la documentación técnica.
  - Verificar que las preformas cumplen los requisitos para su posterior utilización.
  - Embolsar las preformas formando kits para su utilización posterior según orden de fabricación.
  - Aplicar las normas de calidad correspondientes al proceso de corte manual o semiautomático en materiales compuestos para la obtención de preformas o kits aeroespaciales.
  - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el proceso de corte.

C4: Apilar preformas aeroespaciales de material compuesto u otros componentes, para obtener el elemento requerido, atendiendo a la documentación técnica y cumpliendo con las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- CE4.1 Identificar los útiles a emplear durante el proceso atendiendo a los requerimientos de la documentación técnica.
- CE4.2 Identificar las orientaciones de la fibra para realizar las secuencias de apilados según los distintos tipos de elementos a obtener.
- CE4.3 Identificar los materiales requeridos en la documentación técnica.
- CE4.4 Realizar los registros de trazabilidad en la documentación técnica de los productos obtenidos.
- CE4.5 Describir el proceso de laminado de una elemental.
- CE4.6 Describir el proceso de realización de la bolsa de compactación y los materiales que la componen.
- CE4.7 En un caso práctico de apilado de telas convenientemente caracterizado por la documentación técnica:
  - Seleccionar los útiles y herramientas para realizar el apilado de telas, según las indicaciones de la documentación técnica
  - Aprovisionar el material requerido en la orden de producción.
  - Asegurar que los materiales cumplen todos los requerimientos para su utilización.
  - Identificar los materiales en la orden de producción y su trazabilidad.
  - Apilar las telas según la secuencia descrita en la orden de producción y planos de fabricación, atendiendo a las especificaciones técnicas y de calidad.
  - Asegurar el correcto posicionamiento y las compactaciones descritas en la documentación.
  - Asegurar que se cumplen los parámetros establecidos en la documentación durante las compactaciones.
  - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el proceso de apilado.

C5: Elaborar bolsas de vacío de elementales, o componentes aeroespaciales, de material compuesto, a partir de la documentación técnica, cumpliendo con las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- CE5.1 Describir las partes de una bolsa de curado y sus elementos de control. CE5.2 Describir la funcionalidad de una bolsa de vacío.
- CE5.3 Seleccionar los instrumentos de verificación utilizados en la comprobación de la bolsa de vacío.
- CE5.4 Describir el proceso de realización de la bolsa de vacío según documentación aplicable.
- CE5.5 Describir la defectología derivada de una errónea ejecución de la bolsa de vacío.
- CE5.6 En un caso práctico de elaboración de una bolsa de vacío para el curado de una elemental o de componentes aeroespaciales:
  - Aprovisionar los materiales requeridos en la documentación técnica.
  - Asegurar que los materiales cumplen todos los requerimientos para su utilización.
  - Realizar el montaje de la bolsa de vacío atendiendo a la documentación gráfica.
  - Comprobar los elementos de control de vacío y temperatura.

- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el proceso de realización de la bolsa de vacío.

## Contenidos:

### 1. Aprovisionamiento de materiales y preparación de útiles para la fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto.

- Documentación técnica específica del proceso de aprovisionamiento de materiales y preparación de útiles.
- Características de las estructuras en material compuesto: monolíticas y sándwich.
- Piezas estructurales y no estructurales.
- Núcleos:
  - Tipos, parámetros y criterios de selección.
  - Fabricación, manejo y manipulación de núcleos de panel de abeja.
- Otros materiales empleados en la fabricación de material compuesto: adhesivos, cintas adhesivas, películas de bolsa de vacío, películas separadoras, tejido aireador, cinta de fibra de vidrio, siliconas, tejidos pelables, retenedores de contorno, tejidos sangradores, y mantas elastoméricas.
- Características de los diferentes tipos de útiles atendiendo a su intervención en el proceso productivo.
- Tareas de preparación y mantenimiento de utillaje.
- Metodología del diseño de útiles. Ergonomía aplicada al diseño.
- Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables al proceso de aprovisionamiento de materiales y preparación de útiles.

### 2. Corte manual y laminado de preformas y kits aeroespaciales de material compuesto

- Documentación técnica específica de los procesos de corte y laminado de materiales compuestos.
- Herramientas de corte manual.
- Útiles de corte manual: mesas soporte, reglas y plantillas.
- Cuchillas y sus aplicaciones.
- Operación de corte: monocapa, laminados y "kits"
- Repasados.
- Elementos de medición: Pie de rey, micrómetros, calibres.
- Laminado: Orientación, grados, dirección de las fibras, stagger index (decalado), solapes, uniones, normas de apilamiento de preformas.
- Simetría, drapabilidad e iso/orto/anisotropía.
- Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables al corte y laminado de materiales compuestos.

### 3. Elaboración de bolsas de vacío para material compuesto fabricado por moldeo manual.

- Documentación técnica específica del proceso de elaboración de bolsas de vacío.
- Manipulación y cuidados del material: aireadores, masilla, separadores y film de bolsa de vacío.
- Materiales auxiliares para la construcción de la bolsa de vacío.
- Bolsa de compactación y bolsa de vacío para curado.
- Utilización de pisos (caulplates)
- Portarrollos y carros de almacenamiento de materiales destinados a la bolsa de vacío.
- Elementos de verificación (vacuómetros).
- Útiles para la realización de bolsas de vacío.
- Técnicas de construcción de bolsas de vacío.
- Elementos de control de temperatura y vacío.
- Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables a la elaboración de bolsas de vacío.

## 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.