

## MF1846\_2 FABRICACIÓN DE ELEMENTOS AEROSPACIALES DE MATERIAL COMPUESTO POR MOLDEO AUTOMÁTICO



**350,00 € - 450,00 €**

En el ámbito de fabricación mecánica, es necesario conocer los diferentes campos de fabricación de elementos aeroespaciales con materiales compuestos, dentro del área profesional de construcción aeronáutica. Así, con el presente curso se pretende aportar los conocimientos necesarios para fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto por moldeo automático.

**Categorías:** [Cursos online](#), [Fabricación Mecánica](#) |

### INFORMACIÓN

<b>Duración</b>	210 h
<b>Modalidad</b>	Online
<b>Docencia</b>	TUTOR PERSONAL
<b>Prácticas</b>	GESTIÓN DE PRÁCTICAS EN EMPRESAS

<b>Método de pago</b>	FINANCIACIÓN SIN INTERESES
<b>Centro de empleo</b>	AGENCIA DE COLOCACIÓN
<b>Formación acreditada</b>	CENTRO ACREDITADO POR EL SEPE

## DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

1. MÓDULO 1. FABRICACIÓN DE ELEMENTOS AEROESPACIALES DE MATERIAL COMPUESTO POR MOLDEO AUTOMÁTICO

### UNIDAD FORMATIVA 1. MATERIALES COMPUESTOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO AERONÁUTICO

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. 1. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EN LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS AEROESPACIALES DE MATERIAL COMPUESTO.

1. Elementos estructurales principales de un avión.
2. Aerodinámica.
3. Planificación y Logística.
4. Documentación Aeronáutica:
  5. - Rutas y estructuras.
  6. - Ordenes de fabricación.
  7. - Instrucciones de trabajo.
  8. - Libros de laminado.
  9. - Lista de partes.
10. Sistemas de Control de Planta.
11. Sistemas de Gestión Documental.
12. Sistema de Organización "Lean Manufacturing": implantación y herramientas.

#### UNIDAD DIDÁCTICA 2. 2. MATERIALES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE AERONAVES

1. Materiales metálicos: aleaciones ligeras y aceros. Corrosión.
2. Materiales compuestos:
  3. - Definición de material compuesto.
  4. - Propiedades de las fibras: urdimbre y trama.
  5. - Función y características básicas de la matriz y el refuerzo.

6. - Ventajas y desventajas de una estructura de material compuesto.
7. - Tipos de refuerzos:
  8. - Naturales.
  9. - Sintéticos.
10. - De alta resistencia: carbono, vidrio y aramida.
11. - Cerámicos.
12. - Matrices poliméricas, metálicas y cerámicas.
13. - Resinas orgánicas:
  14. - Tipos: matrices termoestables y termoplásticas.
  15. - Propiedades básicas de las resinas.
16. Características de los materiales compuestos usados en la industria aeronáutica:
  17. - Fibra de vidrio.
  18. - Fibra de carbono.
  19. - Malla de bronce.
  20. - Kevlar.
  21. Materiales de refuerzo:
    22. - Núcleos: tipos y características.
    23. - Espumas: tipos y características.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. 3. INTERPRETACIÓN DE PLANOS DE FABRICACIÓN DE ELEMENTOS AEROESPACIALES DE MATERIAL COMPUESTO.**

1. Interpretación de Planos:
  2. - Líneas.
  3. - Formatos y escalas.
  4. - Vistas.
  5. - Secciones.
  6. - Cortes.
  7. - Perspectivas.
  8. - Esquemas de situación de capas.
  9. Ajustes y tolerancias:
    10. - Ejes y agujeros.
    11. - De forma y posición.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. 4. CONTROL DE CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS AEROESPACIALES DE MATERIAL COMPUESTO**

1. Sistemas de calidad de fabricación.

2. Norma EN 9100.
3. Control de procesos especiales.
4. Procedimiento para el tratamiento de:
  5. - No conformidades.
  6. - Instrucciones de verificación.
  7. - Memorias de control.
  8. - Instrucciones de trabajo.
9. Acciones correctoras.
10. Identificación de estados de inspección.
11. Control de piezas identificables.
12. Intercambiabilidad y reemplazabilidad.
13. Calidad de la fabricación.
14. Defectos en la fabricación.
15. Control de materiales.
16. Almacenamiento de materiales compuestos.
17. Almacenamiento de productos empleados en el proceso de fabricación de materiales compuestos.
18. Normas de uso y manejo de materiales compuestos
19. Inspección y ensayos no destructivos (END).
20. Mantenimiento y conservación de los centros de trabajo (Housekeeping).
21. Mantenimiento y conservación de la zona de trabajo en el interior del avión (F.O.D.-Foreign Objects Damage).

## **UNIDAD DIDÁCTICA 5. 5. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE ELEMENTOS AEROSPAZIALES DE MATERIAL COMPUESTO**

1. Prevención de riesgos laborales específicos de la actividad.
2. Equipos de protección individual y colectiva.
3. Equipos de protección de las máquinas.
4. Prevención de riesgos medioambientales específicos.
5. Clasificación y almacenaje de residuos.
6. Normativa vigente de:
  7. - Prevención de riesgos laborales.
  8. - Protección ambiental.
  9. - Uso de máquinas de transporte de materiales en almacén.
10. - Uso de máquinas de elevación.

## **UNIDAD FORMATIVA 2. LAMINADO AUTOMATIZADO DE MATERIALES COMPUESTOS**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. 1. TECNOLOGÍA ATL -AUTOMATED TAPE LAYING- DE LAMINADO DE MATERIALES COMPUESTOS.**

1. Documentación técnica específica del laminado automatizado mediante tecnología ATL.
2. Proceso de encintado automático: Características, limitaciones y aplicaciones.
3. Tipología de piezas fabricadas.
4. Máquina de encintado automático ATL:
5. - Elementos de mando y control.
6. - Grupo compactador.
7. - Tacón.
8. - Rodillo.
9. - Portabobinas.
10. - Sistema de corte: sonotrodo.
11. - Sistema de marcado: con rotulador y sistema de puntos (PANEX).
12. Variantes que influyen en el encintado: material, temperatura y humedad.
13. Manipulación y transporte de materias primas para el encintado.
14. Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables al laminado automatizado mediante tecnología ATL.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. 2. ENCINTADO AUTOMÁTICO MEDIANTE TECNOLOGÍA ATL- AUTOMATED TAPE LAYING.**

1. Utillaje y útiles auxiliares de fabricación.
2. Identificación de componentes y ejes:
3. - Datos del Gantry: Eje x,y,z.
4. - Datos del cabezal Eje C, A, U, V1, V2, B1, B2, CP (Panex).
5. - Ejes de CNC para laminado y compactado del material compuesto.
6. Guiado de la banda.
7. Sistema calentador de mechas
8. Láser para referenciado del molde.
9. Ejecución de programas de encintado:
10. - Operaciones previas: rototraslación, cero pieza, test de alineamiento, ejecución de programas en vacío y reajustes de la máquina.
11. - Cargador de bobinas.
12. - Puesta en marcha.
13. - Preparación de cuna.

14. - Laminado de piel base.
15. - Encintado de laminados planos.
16. - Encintado y corte en plano, 0º y 45º.
17. - Encintado con agujeros (handholes), rampas o ventanas.
18. - Encintado en plano inclinado y moldes curvos.
19. - Programación.
20. - Visualización de contornos y tiradas.
21. - Selección de bobinas
22. - Cambio de anchura de banda.
23. Defectología en los procesos de encintado automático mediante tecnología ATL.
24. Mantenimiento preventivo de la máquina.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. 3. TECNOLOGÍA AFP-AUTOMATED FIBER PLACEMENT- DE LAMINADO DE MATERIALES COMPUESTOS.**

1. Documentación técnica específica del laminado automatizado mediante tecnología AFP.
2. Proceso de encintado automático: Características, limitaciones y aplicaciones.
3. Tipología de piezas fabricadas.
4. Manipulación y transporte de materias primas para el encintado.
5. Máquina de encintado automático AFP:
  6. - Elementos de mando y control.
  7. - Sistema calentador de mechas.
  8. - Grupo compactador.
  9. - Tacón.
10. - Rodillo.
11. - Portabobinas.
12. Parámetros de máquina de encintado:
  13. - Presión de corte.
  14. - Temperaturas a controlar: calentamiento de cintas y almacén de bobinas.
  15. - Presión de compactación para laminado.
  16. - Tensión por defecto.
17. Características mecánicas: frecuencia propia de vibración a torsión, relación inerciarigidez, flexión y dilatación.
18. Limitaciones geométricas: transiciones y tolerancias.
19. Variables que influyen en el encintado: material, temperatura y humedad.
20. Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables al laminado automatizado mediante tecnología AFP.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 4. 4. ENCINTADO AUTOMÁTICO MEDIANTE TECNOLOGÍA AFP- AUTOMATED FIBER PLACEMENT.**

1. Utillaje y útiles auxiliares de fabricación.
2. Identificación de componentes y ejes:
3. - Eje de intersecciones.
4. - Eje de orientaciones.
5. Toma de puntos de referencia:
6. - Punto de cara de encintado.
7. - Puntos de inicio de capa (start points).
8. - Regiones y líneas de corte.
9. - Puntos de alineamiento.
10. - Contornos de capas.
11. - Interfaces con punto y contrapunto.
12. Superficie de encintado y superficie exterior del núcleo en caso de estructuras tipo sándwich.
13. Longitud mínima de echado.
14. Acabado y protección superficial.
15. Ejecución de programas de encintado.
16. Operaciones previas: rototraslación, cero pieza, test de alineamiento y ejecución de programa en vacío.
17. Programación en el panel de control.
18. Guiado de las fibras, límites de contornos de capa y criterio de convergencia.
19. Defectología en los procesos de encintado automático mediante tecnología AFP.
20. Mantenimiento preventivo de la máquina.

## **UNIDAD FORMATIVA 3. CORTE Y CONFORMADO EN CALIENTE DE MATERIALES COMPUESTOS FABRICADOS POR MOLDEO AUTOMÁTICO**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. 1. CORTE AUTOMÁTICO DE TELAS, PREFORMAS Y KITS DE MATERIAL COMPUESTO FABRICADO POR MOLDEO AUTOMÁTICO.**

1. Documentación técnica específica del corte automático de materiales compuestos.
2. Útiles de corte: mesas soporte, reglas y plantillas.
3. Transferencia de los laminados a la máquina de corte.
4. Carga del programa de control numérico.
5. Agrupación e identificación de kits:
6. - Sistema de diseño del marcado.
7. - Control y corte del etiquetado de marcadas.

8. Repasado.
9. Embolsado y almacenamiento de kits en nevera.
10. Tareas de mantenimiento preventivo de máquinas de Corte.
11. Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables al corte automático de materiales compuestos.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. 2. PROCESO DE CONFORMADO EN CALIENTE (HOT FORMING) DE MATERIAL COMPUESTO FABRICADO POR MOLDEO AUTOMÁTICO.**

1. Documentación técnica específica del proceso de conformado en caliente.
2. Máquinas de conformado en caliente: características e instalación.
3. Montaje y coordinación de laminados sobre útiles de moldeo por presión.
4. Movimientos y posicionado de bandejas de moldeo por presión sobre máquina de conformado en caliente.
5. Tipología de piezas.
6. Ciclo manual y automático.
7. Carga de ciclos de conformado. Recetas. Influencia de temperatura y vacío.
8. Montaje de elementos y componentes en rack de volteo.
9. Laminado de patrones en utillaje modular. Rellenos de fibra de carbono (Rowing).
10. Tareas de mantenimiento preventivo de máquinas de conformado en caliente.
11. Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables en el proceso de conformado en caliente.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 3. 3. OTRAS TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN AUTOMATIZADA DE MATERIALES COMPUESTOS.**

1. Pultrusión:
2. - Características, limitaciones y aplicaciones.
3. - Tipología de piezas.
4. Bobinado de filamentos (Filament winding):
5. - Características, limitaciones y aplicaciones.
6. - Tipología de piezas.
7. Haz de electrones (Electron beam):
8. - Características, limitaciones y aplicaciones.
9. - Tipología de piezas.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 4. 4. ELABORACIÓN DE BOLSAS DE VACÍO PARA MATERIAL COMPUESTO FABRICADO POR MOLDEO AUTOMÁTICO.**

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

