



## GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

**“UC1848\_3: Mecanizar elementos aeroespaciales de material compuesto”**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: FABRICACIÓN DE  
ELEMENTOS AEROESPACIALES CON MATERIALES  
COMPUESTOS**

**Código: FME558\_3**

**NIVEL: 3**



## 1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA.

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC1848\_3: Mecanizar elementos aeroespaciales de material compuesto.

### 1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (UC y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

#### a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en mecanizar elementos aeroespaciales de material compuesto, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en las realizaciones profesionales de la unidad de competencia, y a dos dígitos las reflejadas en los criterios de realización.

***1. Efectuar la preparación de piezas o elementos aeroespaciales de material compuesto o de núcleos, así como de útiles de mecanizado manual o automático y de herramientas de corte, para evitar daños a las personas o deterioros durante su manejo, llevando a cabo una inspección visual previa y posterior a cada***

***proceso, determinando las operaciones a ejecutar como taladrar, recantar, fresar, torneear, entre otras.***

- 1.1 Los elementos aeroespaciales de material compuesto resultantes de la fase de curado se inspeccionan de forma visual, identificando daños, defectos o irregularidades en la superficie exterior, verificando que no presentan bordes cortantes o exceso de material, registrando la información en soporte papel o informático para asegurar la trazabilidad.
- 1.2 Los núcleos de elementos aeroespaciales se revisan, comprobando la ausencia de corrosión, ataque químico o contaminación por grasas, aceites u otros agentes extraños, registrando la información en soporte papel o informático para asegurar la trazabilidad.
- 1.3 Las piezas o los núcleos se preparan, limpiando la superficie y preparándola según las operaciones posteriores de mecanizado manual o automático a efectuar como taladrar, recantar, fresar, torneear, entre otras.
- 1.4 Las máquinas o herramientas (fresas, brocas, entre otras) a emplear en el mecanizado (recanteo, taladrado, entre otros) se determinan, teniendo en cuenta la geometría de la pieza y las operaciones a ejecutar.
- 1.5 Las piezas o los núcleos se posicionan, fijándolos en los útiles de mecanizado manual, evitando interferencias en el montaje que puedan provocar daños como fragmentación, delaminación o astillamiento, entre otros.
- 1.6 Las herramientas de corte se revisan, comprobando su estado de uso y cambiándolas si pierden la capacidad de corte o no se consigue el resultado final indicado en los planos.
- 1.7 Los útiles de mecanizado se revisan, antes y después de cada operación, comprobando su estado, manteniéndolos limpios y ordenados, detectando daños que puedan afectar a ejecuciones posteriores.
- 1.8 Los residuos o desechos generados en la preparación de piezas o núcleos para su mecanizado se gestionan, segregándolos y depositándolos en puntos limpios señalizados.

***2. Efectuar procesos de mecanizado manual en piezas o elementos aeroespaciales de material compuesto o en núcleos para obtener su geometría final, seleccionando las herramientas de corte, posicionando y fijando las piezas en los útiles, en función del tipo de operación a ejecutar.***

- 2.1 La información técnica para el mecanizado manual en elementos aeroespaciales de material compuesto o en núcleos se obtiene, interpretando los planos de fabricación, aplicando convenciones de representación gráfica (simbología aeronáutica, escalas, tolerancias, entre otras).
- 2.2 Las herramientas de corte se seleccionan en función de las operaciones a efectuar, considerando la estructura y composición del

material, los espesores del mecanizado y la geometría, tanto de la pieza como de la propia herramienta.

- 2.3 La presencia de polvo y partículas en el ambiente durante el mecanizado manual se evita, mediante el uso de sistemas de aspiración ajustados al espacio disponible y a los medios de mecanizado manual empleados.
- 2.4 Las piezas o los núcleos se posicionan, fijándolas en los útiles de mecanizado manual mediante elementos de sujeción como pinzas, gatos, entre otros, asegurando que no se producen interferencias en el montaje que puedan provocar daños durante la operación como fragmentación, delaminación, astillamiento, entre otros.
- 2.5 El proceso de mecanizado manual se ejecuta, empleando las herramientas seleccionadas y manteniendo limpia y ordenada la zona de trabajo.
- 2.6 Las piezas o los núcleos obtenidos mediante mecanizado manual se verifican, comprobando que no se ha producido ningún defecto o daño durante el proceso y que se ajustan a los planos, aplicando sellante en el caso de bordes de corte abiertos, limpiándolas y preparándolas para operaciones posteriores.
- 2.7 Los residuos o desechos generados en el mecanizado manual se gestionan, segregándolos y depositándolos en puntos limpios señalizados.

### ***3. Efectuar procesos de mecanizado automático en piezas o elementos aeroespaciales de material compuesto o en núcleos para obtener su geometría final, seleccionando las herramientas de corte, posicionando y fijando útiles y piezas, determinando el programa a ejecutar en función del tipo de operación.***

- 3.1 La información técnica para el mecanizado automático en elementos aeroespaciales de material compuesto o en núcleos se obtiene, interpretando los planos de fabricación, aplicando convenciones de representación gráfica (simbología aeronáutica, escalas, tolerancias, entre otras).
- 3.2 Las herramientas de corte se seleccionan, en función de la operación a efectuar, confirmando que en cada posición del portaherramientas de la máquina se encuentra la herramienta que luego es invocada en el programa de mecanizado automático.
- 3.3 La presencia de polvo y partículas en el ambiente durante el mecanizado automático se evita, mediante el uso de sistemas de aspiración ajustados al espacio disponible y al programa de mecanizado automático empleado.
- 3.4 Los útiles de mecanizado se posicionan, fijándolos en la máquina automática, siguiendo el manual de la misma, interpretándolo en una segunda lengua extranjera, si procede.
- 3.5 Las piezas o los núcleos se posicionan, fijándolos en los útiles de mecanizado automático, evitando interferencias en el montaje que puedan provocar daños como fragmentación, delaminación, astillamiento, entre otros.

- 3.6 El programa de mecanizado automático seleccionado se ejecuta, ajustando los parámetros en la máquina (velocidad de desplazamiento ejes X, Y, Z, velocidad de corte del cabezal, fuerza de corte, entre otros), confirmando que se llevan a cabo las operaciones.
- 3.7 Las piezas o los núcleos obtenidos mediante mecanizado automático se verifican, comprobando que no se ha producido ningún defecto o daño durante el proceso y que se ajustan a los planos del elemento, aplicando sellante en el caso de bordes de corte abiertos, limpiándolas y preparándolas para operaciones posteriores.
- 3.8 Los residuos o desechos generados en el mecanizado automático se gestionan, segregándolos y depositándolos en puntos limpios señalizados.

## **b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.**

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la **UC1848\_3: Mecanizar elementos aeroespaciales de material compuesto**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

### ***1. Preparación para procesos de mecanizado de herramientas, utillaje y elementos o núcleos aeroespaciales de material compuesto***

- Documentación para la fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto: rutas y órdenes de trabajo, instrucciones de trabajo, planos de diseño y fabricación. Sistemas de gestión documental: registros y trazabilidad. Control de calidad. Documentación técnica de los procesos de estabilizado y mecanizado de núcleos de material compuesto. Interpretación de documentación técnica sobre mecanizado en una segunda lengua extranjera. Procesos de gestión y manipulación de elementos y núcleos de material compuesto. Interpretación de planos de fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto. Simbología aeronáutica para ejes, escalas, secciones, perspectivas, orientación, perfiles, tolerancias, posición, entre otros. Máquinas para el mecanizado de elementos aeroespaciales de material compuesto: máquinas manuales y automáticas eléctricas y neumáticas, máquinas de control numérico. Herramientas para el mecanizado de elementos aeroespaciales de material compuesto: tipos, características y composición. Normas de calidad de gestión y manejo de herramientas, máquinas y útiles. Equipos de Protección Individual (EPI) y colectiva para preparación para procesos de mecanizado. Prevención de riesgos laborales y medioambientales específicos de la actividad. Clasificación y gestión de residuos específicos de la actividad. Normativa sobre gestión del riesgo de FOD aplicable en preparación para el mecanizado.

### ***2. Procesos de mecanizado manual de elementos aeroespaciales o núcleos de material compuesto***

- Máquinas manuales eléctricas y neumáticas. Documentación técnica asociada, gestión, funcionamiento y manejo. Procesos de mecanizado manual de elementos aeroespaciales de material compuesto o núcleos: tipos de mecanizado (taladrado, recantado, corte, entre otros), lubricantes, parámetros de mecanizado (velocidad de corte, velocidad de avance, entre otros). Procedimientos de sellado de bordes. Utillaje de mecanizado manual de elementos aeroespaciales y núcleos de material compuesto: tipos, codificación, composición/características estructurales, documentación técnica asociada, usos y aplicabilidad. Protección y mantenimiento. Normas de calidad asociadas a defectos: tipos de defectos, admisibilidad, tolerancias. Normas de calidad sobre gestión y manejo de máquinas de mecanizado manual. Equipos de Protección Individual (EPI) y colectiva para mecanizado manual. Prevención de riesgos laborales y medioambientales específicos de la actividad. Clasificación y gestión de residuos específicos de la actividad. Normativa sobre gestión del riesgo de FOD aplicable en mecanizado manual.

### **3. Procesos de mecanizado automático de elementos aeroespaciales o núcleos de material compuesto**

- Máquinas automáticas eléctricas y neumáticas. Máquinas de control numérico (CNC). Documentación técnica asociada, gestión, funcionamiento y manejo. Utillaje de mecanizado automático de elementos aeroespaciales y núcleos de material compuesto: tipos, codificación, composición/características estructurales, documentación técnica asociada, usos y aplicabilidad, posicionamiento ejes XYZ. Protección y mantenimiento. Procesos de mecanizado automático de elementos aeroespaciales de material compuesto o núcleos: tipos de mecanizado (taladrado, recantado, corte, entre otros), lubricantes, parámetros de mecanizado (velocidad de corte, velocidad de avance, velocidad de desplazamiento ejes XYZ, entre otros). Procedimientos de sellado de bordes. Normas de calidad asociadas a defectos: tipos de defectos, admisibilidad, tolerancias. Normas de calidad sobre gestión y manejo de máquinas de mecanizado automático. Equipos de Protección Individual (EPI) y colectiva para mecanizado automático. Prevención de riesgos laborales y medioambientales específicos de la actividad. Clasificación y gestión de residuos específicos de la actividad. Normativa sobre gestión del riesgo de FOD aplicable en mecanizado automático.

#### **c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.**

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Participar y colaborar activamente el equipo de trabajo.
- Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.
- Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.
- Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

## 1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional de la Unidad de Competencia implicada.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso de la “UC1848\_3: Mecanizar elementos aeroespaciales de material compuesto”, se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

### 1.2.1. Situación profesional de evaluación.

#### a) Descripción de la situación profesional de evaluación.

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para mecanizar elementos aeroespaciales de material compuesto, cumpliendo la normativa relativa a protección medioambiental, planificación de la actividad preventiva y aplicando estándares de calidad. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Efectuar la preparación de piezas o elementos y procesos de mecanizado aeroespaciales de material compuesto o de núcleo.
2. Efectuar operaciones procesos de mecanizado automático en piezas o elementos aeroespaciales de material compuesto o en núcleos.

#### **Condiciones adicionales:**

- Se dispondrá de equipamientos, productos específicos y ayudas técnicas requeridas por la situación profesional de evaluación.

- Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.

**b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación.**

Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación, los criterios de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores de desempeño competente</i>
<i>Eficacia para efectuar la preparación de piezas o elementos y procesos de mecanizado aeroespaciales de material compuesto o de núcleo.</i>	-
<i>Eficacia para efectuar operaciones procesos de mecanizado automático en piezas o elementos aeroespaciales de material compuesto o en núcleos.</i>	-
<i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i>	
<i>El desempeño competente requiere el cumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental</i>	

**Escala**



Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número de la escala.



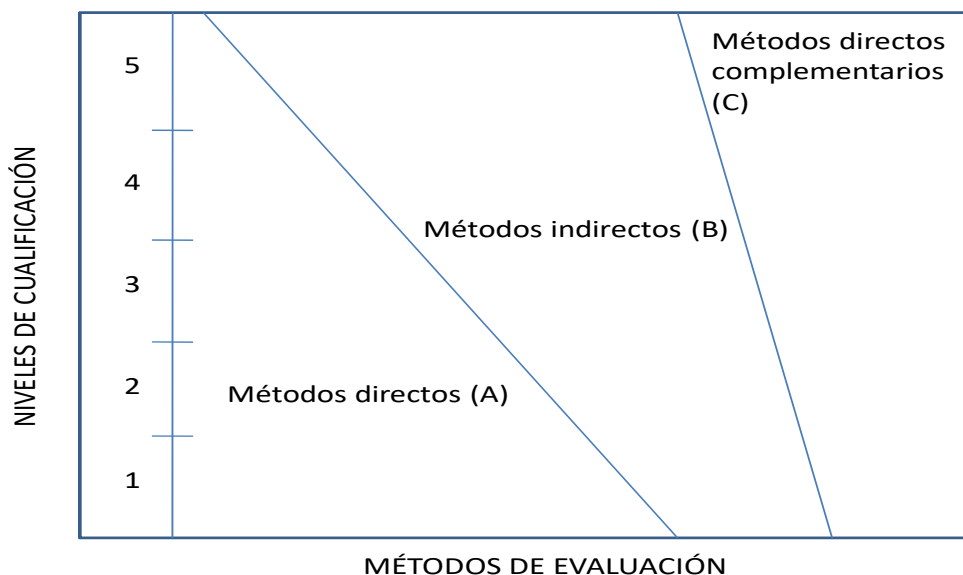
## 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.

### 2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
  - Observación en el puesto de trabajo (A).
  - Observación de una situación de trabajo simulada (A).
  - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
  - Pruebas de habilidades (C).
  - Ejecución de un proyecto (C).
  - Entrevista profesional estructurada (C).
  - Preguntas orales (C).
  - Pruebas objetivas (C).



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación de la UC. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a una persona candidata a la que se le aprecien dificultades de expresión escrita, ya sea por razones basadas en el desarrollo de las competencias básicas o factores de integración cultural, entre otras. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.

## 2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación no formal y no tenga experiencia en el proceso de Mecanizar elementos aeroespaciales de material compuesto, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el "saber" y "saber estar" de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los "saberes" incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un o una profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del "saber estar" recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f) Esta Unidad de Competencia es de nivel "X" y sus competencias conjugan básicamente destrezas cognitivas y actitudinales. Por las características de estas competencias, la persona candidata ha de movilizar fundamentalmente sus destrezas cognitivas aplicándolas de forma competente a múltiples situaciones y contextos profesionales. Por esta razón, se recomienda que la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba de desarrollo práctico, que tome como referente las actividades de la situación profesional de evaluación, todo ello con independencia del método de evaluación utilizado. Esta prueba se planteará sobre un contexto definido que permita evidenciar las citadas competencias, minimizando los recursos y el tiempo necesario para su realización, e implique el cumplimiento de las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.



- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.

La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comunique con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.