



MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN



FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
EDUCACIÓN Y FORMACIÓN  
PROFESIONAL

DIRECCIÓN GENERAL  
DE FORMACIÓN PROFESIONAL

INSTITUTO NACIONAL  
DE LAS CUALIFICACIONES

# PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: FABRICACION POR  
MECANIZADO A ALTA VELOCIDAD Y ALTO RENDIMIENTO**

**Código: FME646\_3**

**NIVEL: 3**

## GUÍAS DE EVIDENCIA DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL

**(DOCUMENTO RESERVADO PARA USO EXCLUSIVO DE  
PERSONAL ASESOR Y EVALUADOR)**



FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro



## ÍNDICE GENERAL ABREVIADO

1. Presentación de la Guía	4
2. Criterios generales para la utilización de las Guías de Evidencia	5
3. Guía de Evidencia de la UC2164_3: Adaptar los planos de fabricación para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.	7
4. Guía de Evidencia de la UC2165_3: Diseñar utillajes de amarre de pieza para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento	20
5. Guía de Evidencia de la UC2166_3: Planificar el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento	33
6. Guía de Evidencia de la UC2167_3: Mecanizar a alta velocidad y alto rendimiento	45
7. Glosario de términos utilizado en Operaciones auxiliares en plantas de elaboración de piedra natural y de tratamiento y de beneficio de minerales y rocas	71



## 1. PRESENTACIÓN DE LA GUÍA

Las Guías de Evidencia de las Unidades de Competencia, en su calidad de instrumentos de apoyo a la evaluación, se han elaborado con una estructura sencilla y un contenido adecuado a las finalidades a que deben contribuir, como son las de optimizar el procedimiento de evaluación, y coadyuvar al logro de los niveles requeridos en cuanto a validez, fiabilidad y homogeneidad, tanto en el desarrollo de los procesos como en los resultados mismos de la evaluación.

Para ello, la elaboración de las Guías parte del referente de evaluación constituido por la Unidad de Competencia considerada (en adelante UC), si bien explicitando de otra manera sus elementos estructurales, en el convencimiento de que así se facilita la labor específica del personal asesor y evaluador. Hay que advertir que, en todo caso, se parte de un análisis previo y contextualización de la UC para llegar, mediante la aplicación de la correspondiente metodología, a la concreción de los citados elementos estructurales.

En la línea señalada, se han desglosado las competencias profesionales de la UC en competencias técnicas y sociales.

Las competencias técnicas aparecen desglosadas en el **saber hacer** y en el **saber**; y las sociales en el **saber estar**. Este conjunto de “saberes” constituyen las tres dimensiones más simples y clásicas de la competencia profesional.

La dimensión relacionada con el **saber hacer** aparece explicitada en forma de actividades profesionales que subyacen en las realizaciones profesionales (RPs) y criterios de realización (CRs).

Conviene destacar que la expresión formal de las actividades profesionales se ha realizado mediante un lenguaje similar al empleado por las y los trabajadores y el empresariado, de aquí su ventaja a la hora de desarrollar autoevaluaciones, o solicitar información complementaria a las empresas.

La dimensión de la competencia relacionada con el saber, comprende el conjunto de conocimientos de carácter técnico sobre conceptos y procedimientos, se ha extraído del módulo formativo correspondiente a cada UC, si bien se ha reorganizado para su mejor utilidad, asociando a cada una de las actividades profesionales principales aquellos saberes que las soportan y, en su caso, creando un bloque transversal a todas ellas.



En cuanto a la dimensión de la competencia relacionada con el saber estar, se han extraído, caso de existir, de las correspondientes RPs y CRs de la UC, en forma de capacidades de tipo actitudinal.

Por último indicar que, del análisis previo de la UC y de su contexto profesional, se ha determinado el **contexto crítico** para la evaluación, cuya propiedad fundamental radica en que, vertido en las situaciones profesionales de evaluación, permite obtener resultados en la evaluación razonablemente transferibles a todas las situaciones profesionales que se pueden dar en el contexto profesional de la UC. Precisamente por esta importante propiedad, el contexto que subyace en las situaciones profesionales de evaluación se ha considerado también en la fase de asesoramiento, lográndose así una economía de recursos humanos, materiales y económicos en la evaluación de cada candidatura.

## 2. CRITERIOS GENERALES PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS GUÍAS DE EVIDENCIA

La estructura y contenido de esta “Guía de Evidencia de Competencia Profesional” (en adelante GEC) se basa en los siguientes criterios generales que deben tener en cuenta las Comisiones de Evaluación, el personal evaluador y el asesor.

**Primero.-** Si las Comisiones de Evaluación deciden la aplicación de un método de evaluación mediante observación en el puesto de trabajo, el referente de evaluación que se utilice para valorar las evidencias de competencia generadas por las candidatas y candidatos, serán las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC de que se trate, en el contexto profesional que establece el apartado 1.2. de la correspondiente GEC.

**Segundo.-** Si la Comisión de Evaluación apreciara la imposibilidad de aplicar la observación en el puesto de trabajo, esta GEC establece un marco flexible de evaluación –**las situaciones profesionales de evaluación**– para que ésta pueda realizarse en una situación de trabajo simulada, si así se decide por la citada Comisión. En este caso, para valorar las evidencias de competencia profesional generadas por las candidatas y candidatos, se utilizarán los **criterios de evaluación** del apartado 1.2. de la correspondiente GEC, formados por “criterios de mérito”; “indicadores”; “escalas de desempeño competente” y ponderaciones que subyacen en las mismas. Conviene señalar que los citados criterios de evaluación se extraen del análisis de las RPs y CRs de la UC de que se trate. Hay que destacar que la utilización de situaciones profesionales de evaluación (de las que las Comisiones de Evaluación podrán derivar **pruebas profesionales**), con sus criterios de evaluación asociados, incrementan la validez y fiabilidad en la inferencia de competencia profesional.



**Tercero.-** Sin perjuicio de lo anterior, la GEC contiene también otros referentes –**las especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia**– que permiten valorar las evidencias indirectas que aporten las candidatas y candidatos mediante su historial profesional y formativo, entre otros, así como para orientar la aplicación de otros métodos de obtención de nuevas evidencias, mediante entrevista profesional estructurada, pruebas de conocimientos, entre otras.

**Cuarto.-** Al recoger esta cualificación un proceso lineal, se recomienda a la comisión de evaluación generar una SPE que integre las cuatro unidades de competencia, en el caso de que la persona candidata desee acreditar la cualificación completa.

A modo de conclusión, puede decirse que la aplicación de los cuatro criterios generales anteriormente descritos, persigue la finalidad de contribuir al rigor técnico, validez, fiabilidad y homogeneidad en los resultados de la evaluación y, en definitiva, a su calidad, lo cual redundará en la mejor consideración social de las acreditaciones oficiales que se otorgan y, por tanto, en beneficio de las trabajadoras y trabajadores cuyas competencias profesionales se vean acreditadas.



## **GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA**

**“UC2164\_3: Adaptar los planos de fabricación para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento”**

## **CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: FABRICACION POR ARRANQUE DE VIRUTA**

**Código: FME646\_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 UC2164\_3: Adaptar los planos de fabricación para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.

### 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 principales y secundarias que intervienen a la hora de adaptar los planos de fabricación para mecanizar a alta velocidad y alto rendimiento, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.

#### 1. *Adecuar la geometría de la pieza en función de la máquina empleada para mecanizar a alta velocidad y alto rendimiento.*

- 1.1 Ajustar el formato requerido con la aplicación CAD, importando el fichero con la geometría de la pieza a mecanizar.



- 1.2 Determinar los cambios a introducir en el diseño de la pieza para facilitar el mecanizado, teniendo en cuenta las incompatibilidades geométricas de la pieza con respecto a la máquina.
- 1.3 Definir las geometrías a mecanizar en función de la arquitectura de la máquina y la disponibilidad de las herramientas analizando interferencias.
- 1.4 Amarrar la pieza a mecanizar evitando la deformación de ésta por la creación de los refuerzos temporales requeridos.
- 1.5 Especificar las caras y zonas de referencia en la pieza para el posicionamiento durante el mecanizado en función de la geometría de la pieza y la máquina.
- 1.6 Adaptar de la geometría de la pieza a los requerimientos del mecanizado utilizando aplicaciones informáticas de CAD.
- 1.7 Compatibilizar las geometrías adaptadas de la pieza con el programa CAM a utilizar.

## **2. Generar los planos de fabricación de acuerdo con la normativa de representación gráfica.**

- 2.1 Representar gráficamente con herramientas de CAD la pieza a mecanizar según los criterios de “plano de fabricación”.
  - Especificar las tolerancias dimensionales, las tolerancias geométricas, la calidad superficial y tratamientos superficiales que afectan al proceso de mecanizado.
  - Especificar el material de la pieza.
  - Incorporar las superficies auxiliares para el mecanizado.
- 2.2 Generar los planos en función de la normativa de representación gráfica.

## **3. Fijar las pautas de control para la fabricación de acuerdo con la normativa.**

- 3.1 Especificar las pautas de control asegurando la calidad final de la pieza.
- 3.2 Especificar la característica de la magnitud a controlar y su tolerancia.
- 3.3 Especificar la frecuencia de verificación o medición.

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

La persona candidata deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la UC2164\_3: Adaptar los planos de fabricación para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

#### **1. Adecuación de la geometría de la pieza en función de la máquina para mecanizar a alta velocidad y alto rendimiento.**

- Extensiones de los ficheros informáticos de CAD.
- Configuración y arquitectura de máquinas.
- Limitaciones del mecanizado debidas a la máquina, útil de amarre o pieza.
- Incompatibilidades de la geometría de la pieza con la máquina
- Refuerzos estructurales temporales en la pieza para facilitar el mecanizado.
- Superficies auxiliares en función de la estrategia de mecanizado.
- Posicionamiento de la pieza (superficies de referencia).



- Uso de herramientas de CAD-3D/CAM.

## **2. Elaboración de los planos de fabricación utilizando herramientas CAD.**

- Planos de fabricación (contenido y formato).
- Consideraciones de acotación desde el punto del mecanizado.
- Consideraciones de acotación desde el punto de vista de la funcionalidad y la verificación.
- Generación de planos.
- Uso de herramientas CAD 2D.

## **3. Especificación de las pautas de control para la fabricación de acuerdo con la normativa.**

- Pautas de control.
- Fichas de toma de datos.

### **Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia**

- Interpretación gráfica: planos de conjunto y de despiece o fabricación, líneas, vistas, cortes, y coquizado.
- Identificación de cotas dimensionales y sus tolerancias.
- Identificación de los códigos de materiales.
- Identificación de tratamientos térmicos y superficiales.
- Sistemas de representación 2D.
- Sistemas de representación 2D.
- Empleo de aplicaciones informáticas de CAD.
- Empleo de aplicaciones informáticas de CAM.
- Normalización tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Normas de prevención de riesgos laborales aplicables en el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.
- Normas de protección medioambiental aplicables en el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.

### **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:

#### **1. En relación con la empresa:**

- 1.1 Integrarse en la organización de la empresa: Capacidad para asimilar el conjunto de hábitos, costumbres y valores de la empresa.
- 1.2 Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.
- 1.3 Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa y a sus cambios.
- 1.4 Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.
- 1.5 Comprometerse con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
- 1.6 Tener capacidad de organización.



## 2. En relación con las personas:

- 2.1 Coordinarse y colaborar con los miembros del equipo y con otros trabajadores y profesionales.
- 2.2 Comunicarse eficazmente, de forma clara y concisa, con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.
- 2.3 Saber escuchar mejoras y dificultades valorando las aportaciones realizadas.
- 2.4 Comunicarse eficientemente con el cliente/usuario.
- 2.5 Orientar al cliente demostrando interés y preocupación por atender satisfactoriamente sus necesidades.

## 3. En relación con otros aspectos:

- 3.1 Tener autoestima
- 3.2 Convicción en los propios puntos de vista ante terceros.
- 3.3 Pensamiento creativo en la búsqueda de solución de problemas.
- 3.4 Iniciativa y autonomía personal en la toma de decisiones.
- 3.5 Comportamiento responsable.
- 3.6 Capacidad metodológica.
- 3.7 Meticulosidad en cuanto a la resolución total de una tarea.

## 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 “UC2164\_3: Adaptar los planos de fabricación para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento”, 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 adaptar el diseño CAD de una pieza que requiera



superficies auxiliares de mecanizado y estructuras de apoyo o resistencia para mecanizar a alta velocidad y alto rendimiento. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Determinar las superficies auxiliares y estructurales de mecanizado a añadir a la pieza para facilitar el mecanizado.
2. Dibujar en tres dimensiones con CAD los cambios en el diseño de la pieza.
3. Especificar las pautas de control para la verificación de la pieza.

**Condiciones adicionales:**

- Para el desarrollo de la SPE de deberá disponer de:
  - Plano en 2 dimensiones de la pieza a mecanizar.
  - Fichero sólido de CAD en 3 dimensiones.
  - Fichero en 3 dimensiones del útil de amarre.
  - Aplicación CAD/CAM.
  - Manual de máquina.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.
- Se deberá evaluar la competencia de respuesta a las contingencias, para ello se introducirá una incidencia durante el proceso.

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

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. 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 se especifican en el cuadro siguiente:



<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Determinación de los elementos a añadir a la pieza.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estructuras auxiliares.</li><li>- Zonas de exclusión.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Dibujo de los cambios de la pieza en 3 dimensiones.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Superficies de amarre.</li><li>- Superficies de referencia.</li><li>- Nuevas estructuras.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<i>Especificación de las pautas de control.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Útiles de medición.</li><li>- Frecuencia de verificación.</li><li>- Fichas de control.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>

## Escala A

5	<i>Se han especificado las zonas de exclusión en función de las estrategias de mecanizado y determinado las estructuras a crear para evitar deformaciones.</i>
4	<i>Se han especificado las zonas de exclusión en función de las estrategias de mecanizado y determinado las estructuras a crear para evitar deformaciones, pero el mecanizado no está optimizado.</i>
3	<i>Las nuevas estructuras no son adecuadas y se deforma la pieza.</i>
2	<i>No se han determinado las zonas de exclusión.</i>
1	<i>No Se han especificado las zonas de exclusión ni las estructuras para evitar la deformación o facilitar el mecanizado.</i>



## Escala B

5	<i>Las superficies de amarre dibujadas permiten sujetar firmemente la pieza. Las superficies de referencia están identificadas según normas y las superficies y estructuras dibujadas permiten el procesado CAM.</i>
4	<i>Se han dibujado las superficies de amarre y referencia. Las nuevas estructuras cumplen su función pero no son las que se han definido.</i>
3	<i>Las superficies de amarre dibujadas no permiten sujetar firmemente la pieza. Las superficies de referencia están identificadas según normas y las superficies y estructuras dibujadas permiten el procesado CAM.</i>
2	<i>Las superficies de amarre dibujadas no permiten sujetar firmemente la pieza. Las superficies y estructuras dibujadas no permiten el procesado CAM.</i>
1	<i>No se han dibujado las superficies de amarre, las de referencia ni las estructuras auxiliares.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

## Escala C

5	<i>Los útiles de medición seleccionados son los específicos para la precisión y la forma de la pieza. La frecuencia de verificación es la mínima para garantizar la validez del mecanizado. La ficha de control recoge todos los elementos necesarios para la verificación.</i>
4	<i>Los útiles de medición elegidos no son los específicos pero permiten la verificación. La frecuencia de verificación es la mínima para garantizar la validez del mecanizado. La ficha de control recoge los elementos mínimos necesarios para la verificación.</i>
3	<i>Los útiles de medición elegidos no son los especificados y no garantizan la verificación de la pieza. La frecuencia de verificación es la mínima para garantizar la validez del mecanizado. La ficha de control recoge todos los elementos necesarios para la verificación.</i>
2	<i>Los útiles de medición elegidos no son los especificados y no garantizan la verificación de la pieza. La frecuencia de verificación no es la mínima para garantizar la validez del mecanizado. La ficha de control no recoge todos los elementos necesarios para la verificación.</i>
1	<i>No se han elegido los útiles de medición ni la frecuencia de verificación y la ficha de control no recoge los elementos necesarios.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.



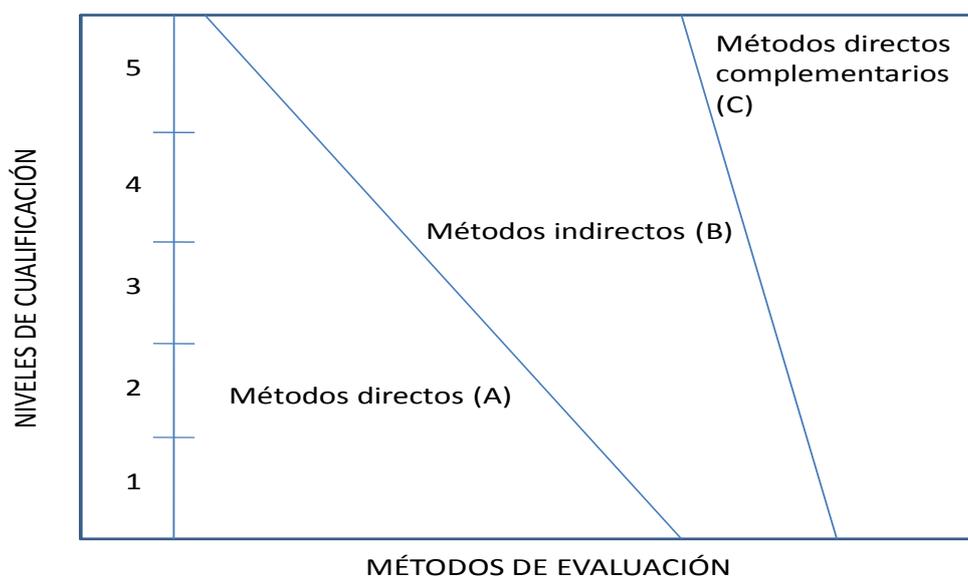
## 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS

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 U.C. 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 un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. 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 adaptar los planos de fabricación para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento, 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/a 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 1. En este nivel tiene importancia el dominio de destrezas manuales, por lo que en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. Esta se planteará sobre un contexto reducido que permita optimizar la observación de competencias, minimizando los medios materiales y el tiempo necesario para su realización, cumpliéndose 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.



## **GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA**

**“UC2165\_3: “Diseñar utillajes de amarre de pieza para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento”**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: FABRICACION POR MECANIZADO A ALTA VELOCIDAD Y ALTO RENDIMIENTO**

**Código: FME646\_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 UC2165\_3: Diseñar utillajes de amarre de pieza para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.

### 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 principales y secundarias que intervienen diseño de utillajes de amarre de pieza para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.

- 1. Definir el utillaje de mecanizado en función de las solicitudes a los que están sometidos, tipo de proceso, necesidad de repetibilidad de posicionamiento, alineación y concentricidad.***



- 1.1 Determinar las características generales y el tipo de utillaje en función del proceso de mecanizado.
- 1.2 Definir los sistemas de amarre en función de las exigencias de producción (manual, automático, en o fuera de máquina, entre otros).
- 1.3 Establecer la forma y dimensiones de las distintas partes del utillaje en función de las fuerzas de corte del mecanizado, el peso de la pieza y las fuerzas inerciales
- 1.4 Determinar la zona de amarre de la pieza en función de las superficies que deben ser mecanizadas.
- 1.5 Definir el tipo de amarre en función de la rigidez de la pieza.
- 1.6 Determinar los elementos de sujeción del utillaje a la máquina en función de su tipología, tipo de proceso, necesidad de repetibilidad de posicionamiento, alineación y concentricidad.
- 1.7 Seleccionar los elementos normalizados (tornillos, pasadores, chavetas, guías, entre otros) en función de las solicitaciones a los que están sometidos y las características aportadas por el fabricante.
- 1.8 Determinar los materiales de los componentes del utillaje en función de su funcionalidad, solicitaciones mecánicas (estáticas y dinámicas) y coste.
- 1.9 Establecer la superficie o elemento de referencia del utillaje en función de la máquina donde se va a montar.
- 1.10 Optimizar el proceso de fabricación y funcionalidad del utillaje realizando un AMFE de diseño.

## **2. Calcular las dimensiones de los componentes del utillaje en función de las solicitaciones requeridas.**

- 2.1 Calcular la fuerza de apriete de la pieza en función de las calidades de la pieza a mecanizar.
- 2.2 Determinar las solicitaciones de esfuerzo o carga en función del fenómeno que las provoca.
- 2.3 Calcular las estructuras del utillaje en función de las solicitaciones requeridas.
- 2.4 Emplear los coeficientes de seguridad de rotura y vida útil en función de las especificaciones técnicas
- 2.5 Establecer la forma y dimensiones de los elementos que componen el utillaje en función de los resultados de los cálculos obtenidos.
- 2.6 Determinar las dimensiones del utillaje en función del tamaño de la pieza y la capacidad de la máquina.

## **3. Especificar los requerimientos de fabricación y montaje del utillaje en función de la precisión a obtener en el mecanizado.**

- 3.1 Especificar las tolerancias dimensionales y superficiales de las piezas que componen el utillaje en función del tipo de ajuste entre las distintas piezas del utillaje.
- 3.2 Especificar las tolerancias geométricas en función de la precisión a obtener en el mecanizado de la pieza montada sobre el utillaje en la máquina.
- 3.3 Especificar los tratamientos térmicos y superficiales en función de la necesidad requerida por cada pieza que compone el utillaje.

## **4. Generar la documentación técnica necesaria para la fabricación y el montaje del utillaje.**

- 4.1 Elaborar los planos de fabricación del utillaje aplicando las normas de representación gráfica.



- 4.2 Acotar los planos de los componentes del utillaje en función de su proceso de fabricación.
- 4.3 Realizar las perspectivas, vistas, cortes y detalles requeridos para la interpretación de la pieza.
- 4.4 Elaborar la lista de componentes en función de los estándares de la empresa y elementos especiales.
- 4.5 Establecer las pautas de control en función del montaje y la funcionalidad del utillaje.
- 4.6 Elaborar los planos de fabricación utilizando aplicaciones informáticas de CAD.
- 4.7 Establecer los pares de apriete de los elementos de fijación en función de los cálculos realizados.
- 4.8 Especificar en el plano el mantenimiento que requiere cada elemento.

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

La persona candidata deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la UC2165\_3: Diseñar utillajes de amarre de pieza para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

### **1. Definición de utillajes en función de las solicitudes a los que están sometidos, tipo de proceso, necesidad de repetibilidad de posicionamiento, alineación y concentricidad.**

- Operaciones de mecanizado de alta velocidad y alto rendimiento.
- Sistemas de sujeción y amarre en alta velocidad y alto rendimiento.
- Sistemas manuales, automáticos de amarre.
- Elementos y componentes comerciales de posicionamiento, guiado y sujeción (tornillos, casquillos guía, chavetas, pasadores, entre otros).
- Formas y calidades que se obtienen con las máquinas de alta velocidad y alto rendimiento.
- Criterios de diseño para aumentar la rigidez del utillaje
- Criterios de diseño para alineación, concentricidad de piezas montadas en el utillaje.
- Criterios de diseño para adecuar el utillaje a la precisión y repetibilidad deseada.
- Superficies de referencia en el utillaje.
- Zonas de sujeción y amarre rápido.
- AMFE de diseño de utillajes.

### **2. Cálculo de las dimensiones de los componentes de utillajes.**

- Esfuerzos de corte.
- Esfuerzos inerciales y gravitacionales debidos a la pieza.
- Fuerzas de amarre.
- Deformaciones producidas por la fuerza de amarre del utillaje.
- Representación esquemática de esfuerzos y cargas.
- Coeficientes de seguridad (rotura, vida útil).
- Cálculo y dimensionado de elementos y componentes del utillaje.
- Normas, tablas, catálogos técnicos.



### **3. Especificaciones de tolerancias de fabricación y montaje de utillajes en función de la precisión a obtener en el mecanizado.**

- Normalización de tolerancias.
- Tolerancias dimensionales utilizadas en los utillajes.
- Tolerancias geométricas utilizadas en los utillajes.
- Tolerancias superficiales utilizadas en los utillajes.
- Tolerancias funcionales (ajuste, deslizamiento, entre otros).
- Variación de los costes de fabricación debidos a las tolerancias.

### **4. Generación de la documentación técnica de fabricación y el montaje de utillajes.**

- Sistema de representación gráfica para los elementos y componentes del utillaje (normalización, vistas cortas y secciones aplicados a diseño de utillajes).
- Acotado de elementos en función del proceso de elaboración de los mismos, (mecanizado, montaje) aplicando las normas de referencia.
- Pautas de control.
- Pautas de montaje (secuencia, pares de apriete, lubricación entre otros).
- Pautas de mantenimiento.
- CAD 3D aplicado al diseño de utillajes de amarre.
- Planos de fabricación.

### **Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia**

- Materiales usados en la construcción de utillajes de amarre. (Tipos y características, códigos de identificación).
- Modificación de las características de los materiales (tratamientos térmicos, termoquímicos y superficiales).
- Prescripciones de seguridad en el diseño de utillajes desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales y la protección medioambiental.

### **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:

#### **1. En relación con la empresa:**

- 1.1 Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.
- 1.2 Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa y a sus cambios.
- 1.3 Demostrar flexibilidad para afrontar diferentes situaciones de trabajo y sus cambios.
- 1.4 Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.
- 1.5 Gestionar el tiempo de trabajo (incluye aspectos como cumplir plazos establecidos, priorización de tareas, entre otros).

#### **2. En relación con las personas:**

- 2.1 Comunicar horizontal y verticalmente.



- 2.2 Utilizar la asertividad, la empatía, la sociabilidad y el respeto en el trato con las personas.
- 2.3 Coordinarse y colaborar con los miembros del equipo y con otros trabajadores y profesionales.
- 2.4 Tener capacidad oral y escrita.
- 2.5 Comunicarse eficazmente, de forma clara y concisa, con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.
- 2.6 Saber escuchar mejoras y dificultades valorando las aportaciones realizadas.

3. En relación con otros aspectos:

- 3.1 Ser meticuloso en cuanto a la resolución total de una tarea o asunto hasta el final y en todas las áreas que envuelva.
- 3.2 Tener capacidad de síntesis
- 3.3 Tener la capacidad de razonar críticamente: plantear, razonar, opinar y argumentar sobre una situación dada de forma lógica.

## 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 UC2165\_3: Diseñar utillajes de amarre de pieza para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento 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 diseñar un utillaje de amarre rápido para mecanizar en alta velocidad una pieza de aluminio con paredes delgadas y forma irregular que no pueda ser amarrada por ningún dispositivo estándar, a partir de unas instrucciones dadas, cumpliendo las normas de prevención de



riesgos laborales y medio ambientales aplicables. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Definir el utillaje de amarre.
2. Dimensionar los componentes del utillaje.
3. Elaborar los planos de conjunto y despiece necesarios para la fabricación y el montaje del utillaje.

**Condiciones adicionales:**

Para el desarrollo de la SPE se deberá disponer de:

- Plano de la pieza a mecanizar, pautas de control, proceso de fabricación.
- Catálogo de materiales, elementos comerciales de fijación.
- Manuales de máquinas y accesorios.
- Aplicación informática de diseño asistido por ordenador (CAD).
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.
- Se valorará la competencia de respuesta a las contingencias.

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

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. 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 se especifican en el cuadro siguiente:



<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Definición del tipo de utillaje.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Deformación de la pieza al amarrar.</li><li>- Rigidez del montaje pieza, utillaje, máquina.</li><li>- Repetibilidad de posicionamiento.</li><li>- Alineación o concentricidad.</li><li>- Mecanizado en una atada.</li><li>- Elementos normalizados.</li><li>- Tratamientos térmicos y superficiales.</li><li>- AMFE de diseño.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente esta explicitado en la escala A.</i></p>
<i>Calculo de las dimensiones de los componentes.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dimensiones de los elementos del utillaje.</li><li>- Coeficientes de seguridad de rotura.</li><li>- Coeficiente de seguridad de vida útil.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente esta explicitado en la escala B.</i></p>
<i>Elaboración de planos de conjunto y despiece para la fabricación y montaje del utillaje.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estandarización.</li><li>- Acotado de dimensiones y tolerancias.</li><li>- Lista de componentes del utillaje.</li><li>- Fabricabilidad.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente esta explicitado en la escala C.</i></p>



## Escala A

5	<i>Los elementos de apriete no deforman la pieza al amarrar y el sistema pieza utillaje máquina es rígido. Se garantiza la repetibilidad de posicionamiento de la pieza. Las superficies de referencia de la pieza están alineadas o concéntricas con las de la máquina. El mecanizado se hace de una atada. Los elementos comerciales están estandarizados. La funcionalidad del utillaje se garantiza con el AMFE de diseño.</i>
4	<i>Los elementos de apriete no deforman la pieza al amarrar y el sistema pieza utillaje máquina es rígido. Las superficies de referencia de la pieza están alineadas o concéntricas con las de la máquina. Los elementos comerciales están estandarizados.</i>
3	<i>Los elementos de apriete deforman la pieza al amarrar y el sistema pieza utillaje máquina es rígido. Las superficies de referencia de la pieza no están alineadas o concéntricas con las de la máquina. El mecanizado se hace de una atada. Los elementos comerciales están estandarizados.</i>
2	<i>Los elementos de apriete deforman la pieza al amarrar y el sistema pieza utillaje máquina es rígido. Las superficies de referencia de la pieza no están alineadas o concéntricas con las de la máquina. El mecanizado no se hace de una atada. Los elementos comerciales no están estandarizados.</i>
1	<i>No define el utillaje.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

## Escala B

5	<i>Las dimensiones de los elementos del utillaje responden a las solicitudes del amarre y proceso y tienen en cuenta los coeficientes de seguridad de rotura y vida útil.</i>
4	<i>Las dimensiones de los elementos del utillaje responden a las solicitudes del amarre y proceso y tienen en cuenta los coeficientes de seguridad de rotura.</i>
3	<i>Las dimensiones de los elementos del utillaje responden a las solicitudes del amarre pero no del proceso.</i>
2	<i>Las dimensiones de los elementos del utillaje no responden ni a las solicitudes del amarre ni del proceso.</i>
1	<i>No realiza los cálculos de dimensionado de componentes del utillaje.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

## Escala C

5	<i>La información contenida en los planos cumple las normas de representación gráfica y es la suficiente para fabricar las piezas incluyendo el acotado de dimensiones y tolerancias y la lista de componentes del utillaje. El utillaje es fabricable.</i>
4	<i>La información contenida en los planos cumple las normas de representación gráfica y es la suficiente para fabricar las piezas incluyendo el acotado de dimensiones y tolerancias. El utillaje es fabricable.</i>
3	<i>La información contenida en los planos cumple las normas de representación gráfica, pero no es suficiente para fabricar las piezas y el utillaje no es fabricable.</i>
2	<i>La información contenida en los planos no cumple las normas de representación gráfica ni es suficiente para fabricar las piezas.</i>
1	<i>No elabora los planos de fabricación ni montaje.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 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.

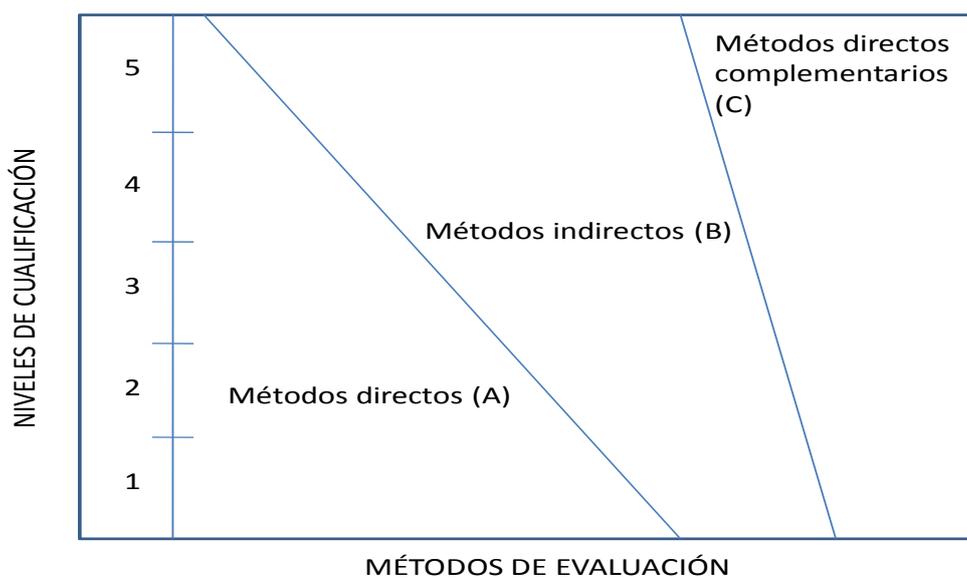
### 2.1 Métodos de evaluación y criterios generales de elección

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:

- 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 un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. 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 diseño de utillajes de amarre para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento 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/a 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.
- a) 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.



## **GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA**

**“UC2166\_3: Planificar el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento”**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: FABRICACION POR  
MECANIZADO A ALTA VELOCIDAD Y ALTO RENDIMIENTO**

**Código: FME646\_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 UC2166\_3: Planificar el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.

### 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 principales y secundarias que intervienen la planificación del mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.



**1. Determinar las características de la máquina, herramientas y utillajes a utilizar en el proceso para mecanizar a alta velocidad y alto rendimiento.**

- 1.1 Determinar el tipo y arquitectura de la máquina en función de las formas geométricas a obtener, las operaciones a realizar y la precisión requerida.
- 1.2 Determinar el cubo de trabajo, las dimensiones de la mesa y los dispositivos de sujeción en función de las dimensión, peso y superficie de amarre de la pieza.
- 1.3 Determinar el número de ejes necesario en función de las superficies a mecanizar y la productividad necesaria.
- 1.4 Determinar la necesidad de cabezales o herramientas especiales en función de la accesibilidad a la zona de mecanizado.
- 1.5 Determinar la potencia y par del cabezal, y capacidad de avance y aceleración de la mesa en base a los parámetros de corte óptimos para un alto rendimiento.
- 1.6 Seleccionar el tipo de control numérico en función de las características de la maquina, numero de ejes y las operaciones a realizar.
- 1.7 Seleccionar el tipo de extracción de la atmósfera de mecanizado y su depuración en función de los materiales lubricares y refrigerantes utilizados.

**2. Elaborar el proceso de mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento asegurando la factibilidad de la fabricación con la calidad requerida.**

- 2.1 Definir la secuencia de operaciones en función de las formas a mecanizar.
- 2.2 Seleccionar los utillajes teniendo en cuenta la secuencia de operaciones y sus características.
- 2.3 Establecer las operaciones para la eliminación de superficies auxiliares de mecanizado después de cumplir su cometido.
- 2.4 Coordinar la secuencia de operaciones en cada canal o maquina utilizando criterios de alta velocidad o alto rendimiento.
- 2.5 Seleccionar las herramientas de corte y sus parámetros en función de la operación, tipo de proceso, material a mecanizar y las tolerancias a conseguir.
- 2.6 Determinar las condiciones de refrigeración y lubricación del mecanizado en función del material a mecanizar y la operación de corte.

**3. Generar los programas de mecanizado (CAM) teniendo en cuenta los criterios de calidad.**

- 3.1 Introducir los datos y la geometría de las herramientas en el programa CAM y generar su modelización.
- 3.2 Determinar la estrategia de corte en función de las calidades a conseguir, tiempo de corte y duración de la herramienta.
- 3.3 Establecer en el programa la estrategia de desbaste y restos minimizando la cantidad de material residual y optimizando el mecanizado.
- 3.4 Establecer las estrategias de acabado en función de la geometría a obtener y la calidad superficial exigida.
- 3.5 Generar las trayectorias de corte de la herramienta en función de la estrategia de corte.
- 3.6 Depurar el programa CAM optimizando el postprocesado.
- 3.7 Generar el fichero CNC con el CAM en función del lenguaje de control numérico empleado.
- 3.8 Elaborar los programas de mecanizado de las piezas atendiendo a criterios de calidad.



#### **4. Simular el mecanizado resolviendo las contingencias que se presenten.**

- 4.1 Cargar en la aplicación informática los dibujos y datos de la máquina para la modelización cinemática.
- 4.2 Cargar en la aplicación informática los dibujos y datos del utillaje para la modelización cinemática.
- 4.3 Cargar en la aplicación informática los dibujos y datos del conjunto herramienta portaherramientas para su modelización cinemática.
- 4.4 Optimizar los movimientos de aproximación disminuyendo trayectorias y aumentando la velocidad de desplazamiento además de simultanear al máximo rendimiento las operaciones multiproceso.
- 4.5 Validar el proceso de mecanizado verificando que las trayectorias están libres de toda clase de interferencias entre máquina y utillaje y el tiempo de ejecución es el estipulado.

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

La persona candidata deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la UC2166\_3: Planificar el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

##### **1. Características de la máquina, herramientas y utillajes a utilizar en el mecanizado de alta velocidad y alto rendimiento.**

- Máquinas de alta velocidad y alto rendimiento: Centros de mecanizado, tornos, máquinas multieje y multiprocesos.
- Elementos y componentes característicos de las máquinas.
- Arquitectura y cinemática de las máquinas.
- Herramientas, utillajes y accesorios de las máquinas.
- Funciones, formas y geometría de las herramientas.
- Desgaste y vida de la herramienta.
- Amarre de pieza y herramientas.

##### **2. Elaboración del proceso de mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.**

- Hojas de proceso.
- Operaciones de mecanizado de alta velocidad.
- Estrategias de mecanizado.
- Coordinación de operaciones en las máquinas multitarea.
- Influencia de los materiales a mecanizar en el proceso de mecanizado.
- Parámetros de mecanizado.
- Mecanizado en duro.

##### **3. Generación de los programas de mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento. (CAM).**

##### **4. Procedimiento de programación en CAM**

##### **5. Prerreglaje de herramientas.**

##### **6. Estrategias de mecanizado.**



- 7. Definición de herramientas y generación de sus trayectorias.**
- 8. Posprocesado CNC.**
- 9. Generación del programa CNC.**
- 10. Simulación del mecanizado resolviendo las contingencias que se presenten.**
  - Mecanizado virtual.
  - Identificación de colisiones.
  - Identificación de ineficiencias.
  - Optimización del mecanizado.
  - Generación del código CNC.
  - Programación ISO de CNC.

**Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia**

- Interpretación gráfica: planos de conjunto y de despiece o fabricación, líneas, vistas, cortes, simbología, coquizado y normalización.
- Normalización de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Empleo de aplicaciones informáticas de CAD.
- Empleo de aplicaciones informáticas de CAM.
- Referencias de máquina y pieza.
- Amarre de pieza y herramienta.
- Tratamientos superficiales que afectan al mecanizado.
- Utilización de manuales de máquina.
- Modos operativos de las máquinas de alta velocidad y alto rendimiento.
- Formas y calidades que se obtienen con las máquinas de alta velocidad y alto rendimiento.
- Operaciones de mecanizado.
- Parámetros de corte.
- Técnicas de corrección de las desviaciones del proceso
- Normas de prevención de riesgos laborales aplicables en el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.
- Normas de protección medioambiental aplicables en el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.

**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:

1. En relación con la empresa:
  - 1.1 Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.
  - 1.2 Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa y a sus cambios.
  - 1.3 Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.
  - 1.4 Tener capacidad de compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad
  - 1.5 Tener capacidad de organización.



## 2. En relación con las personas:

- 2.1 Coordinarse y colaborar con los miembros del equipo y con otros trabajadores y profesionales.
- 2.2 Tener capacidad oral y escrita.
- 2.3 Comunicarse eficazmente, de forma clara y concisa, con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.
- 2.4 Saber escuchar mejoras y dificultades valorando las aportaciones realizadas.
- 2.5 Comunicarse con el cliente/usuario.
- 2.6 Orientarse al cliente demostrando interés y preocupación por atender satisfactoriamente sus necesidades.

## 3. En relación con otros aspectos:

- 3.1 Desarrollar la autoestima
- 3.2 Expresar los propios puntos de vista a terceros.
- 3.3 Demostrar pensamiento creativo en la búsqueda de solución de problemas.
- 3.4 Demostrar iniciativa y autonomía personal en la toma de decisiones.
- 3.5 Demostrar comportamiento responsable.
- 3.6 Tener capacidad metodológica.
- 3.7 Ser metódico en cuanto a la resolución total de una tarea o asunto hasta el final y en todas las áreas que envuelva.

### 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 “UC2166\_3: Planificar el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento”, 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 planificar el proceso de mecanizado de una pieza metálica que tenga operaciones de torneado, fresado, taladrado, mandrinado y superficies complejas en una máquina multitarea de alta velocidad. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Generar el archivo de CAD para la simulación.
2. Generar el programa CAM.
3. Simular el proceso de mecanizado.

#### **Condiciones adicionales:**

- Para el desarrollo de la SPE se dispondrá de:
  - Plano y fichero 3D sólido de la pieza.
  - Aplicación CAD/CAM
  - Fichero 3D sólido del útil de amarre.
  - Fichero 3D sólido de la máquina con su cinemática.
  - Postprocesador específico de la máquina.
  - Catálogos de máquina.
  - Manual de máquina.
  - Catálogos de herramienta.
  - Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.
- Se valorará la competencia de respuesta a las contingencias

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

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. 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 se especifican en el cuadro siguiente:



<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Generación del archivo CAD para la simulación.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Componentes introducidos (máquina, cinemática, útil de amarre y herramienta de corte).</li><li>- Alineación y centrado del conjunto máquina útil de amarre</li><li>- Alineación y centrado del conjunto útil pieza.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<i>Generación del programa CAM.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de coordenadas.</li><li>- Material en bruto.</li><li>- Creación de las herramientas con su geometría.</li><li>- Activación de los parámetros de corte de las herramientas.</li><li>- Estrategias de desbaste.</li><li>- Estrategias de acabado.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<i>Simulación del proceso de mecanizado.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interacción pieza-herramienta-máquina.</li><li>- Interferencias.</li><li>- Ineficacias.</li><li>- Postprocesado del programa CNC.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>

## Escala A

5		<i>La pieza, herramientas y máquina simulan el mecanizado que está libre de interferencias o colisiones y no tiene movimientos ineficientes.</i>
4		<i>La pieza, herramientas y máquina simulan el mecanizado que está libre de interferencias o colisiones y tiene movimientos ineficientes.</i>
3		<i>La pieza, herramientas y máquina simulan el mecanizado pero tiene interferencias y colisiones y tiene movimientos ineficientes.</i>
2		<i>La máquina, utillaje, pieza o herramienta no se visualizan en su posición relativa.</i>
1		<i>No se realiza la simulación.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.



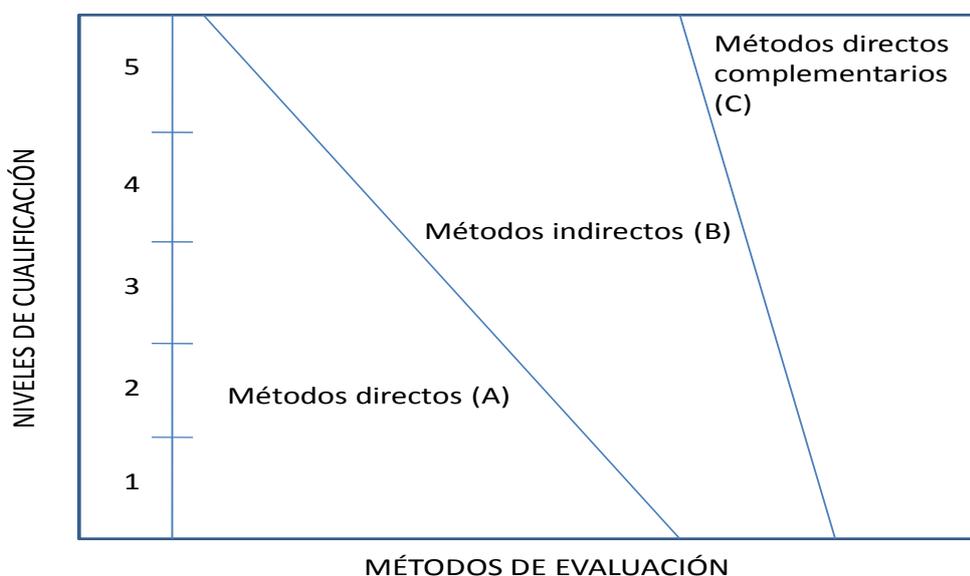
## 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS

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 un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. 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 la planificación de mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento, 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/a 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) 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.



## **GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA**

**“UC2167\_3: Mecanizar a alta velocidad y alto rendimiento”**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: FABRICACION POR  
MECANIZADO A ALTA VELOCIDAD Y ALTO RENDIMIENTO**

**Código: FME646\_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 UC2167\_3:Mecanizar a alta velocidad y alto rendimiento.

### 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 principales y secundarias que intervienen en el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.



### **1. Preparar máquinas herramientas para mecanizar a alta velocidad y alto rendimiento, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental**

- 1.1 Cargar el programa CNC en la maquina utilizando periféricos o transfiriendo desde el ordenador.
  - 1.2 Montar herramientas de corte en los portaherramientas limpiando y verificando las superficies de contacto.
  - 1.3 Seleccionar el portaherramientas de amarre mecánico, hidráulico o térmico garantizando el equilibrado del conjunto herramienta portaherramientas.
  - 1.4 Montar herramienta en la maquina asegurando la limpieza, equilibrado y numero de cargador especificado en el CNC.
  - 1.5 Medir los decalajes del conjunto herramienta portaherramientas en maquina y dispositivos de "presetting" e introducir los valores en las tablas de herramienta.
  - 1.6 Poner en marcha la máquina asegurando la toma de referencia de los ejes.
  - 1.7 Realizar el mantenimiento de maquina utilizando el manual de instrucciones.
  - 1.8 Montar los utillajes y la pieza en función de las referencias de posicionamiento, alineaciones, fijaciones necesarias y asegurando la sujeción de forma rígida y evitando deformaciones.
  - 1.9 Montar dispositivos equilibradores, lunetas y sistemas de referenciado rápido para piezas irregulares, esbeltas y sistemas de referenciado rápido.
  - 1.10 Determinar elementos de transporte en función de las características de la pieza en condiciones de seguridad.
- Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales aplicables y protección medioambiental.

### **2. Mecanizar a alta velocidad y alto rendimiento, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales.**

- 2.1 Ejecutar el mecanizado asegurando el desarrollo del proceso sin incidencias.
  - 2.2 Seleccionar los parámetros de corte adaptando los parámetros a la situación de mecanizado.
  - 2.3 Cambiar herramientas asegurando los parámetros de desgaste rotura.
  - 2.4 Actualizar decalajes o correctores cuando el cambio de herramienta lo requiera.
  - 2.5 Garantizar el buen estado de la maquina manteniendo las condiciones establecidas durante todo el proceso de mecanizado.
- Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales aplicables y protección medioambiental.

### **3. Verificar la pieza mecanizada por alta velocidad o alto rendimiento cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales.**

- 3.1 Limpiar pieza a verificar asegurando que queden libres de rebabas y térmicamente estabilizadas.
- 3.2 Verificar pieza asegurando la realización de las pautas establecidas.
- 3.3 Medir las dimensiones y geometrías superficiales utilizando aparatos de medición internos.
- 3.4 Medir las dimensiones y geometrías superficiales utilizando aparatos de medición exteriores.
- 3.5 Verificar instrumentos y maquinas de medición comprobando calibraciones.
- 3.6 Verificar conforme a las normas establecidas.
- 3.7 Registrar las mediciones utilizando los documentos específicos.



- Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales aplicables y protección medioambiental.

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

La persona candidata deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la UC2167\_3: Mecanizar a alta velocidad y alto rendimiento. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

### ***1. Preparación de las máquinas herramienta para mecanizar a alta velocidad y alto rendimiento.***

- Elementos y mandos característicos de las máquinas de alta velocidad y alto rendimiento.
- Manejo y uso de máquinas de control numérico monocanal, multicanal y multieje.
- Métodos operativos de las máquinas de alta velocidad y alto rendimiento.
- Referencias de máquina y pieza.
- Herramientas, utillajes y accesorios de las máquinas de CNC.
- Amarre y posicionamiento de piezas, útiles de amarre de pieza.
- Técnicas de centrado y toma de referencias.
- Técnicas y tipos de amarre de herramientas
- Transporte y posicionamiento de piezas.
- Utilización de manuales de máquina.
- Plan de mantenimiento.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos
- Aplicación de la normativa de prevención riesgos laborales y protección ambiental.

### ***2. Mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.***

- Prestaciones y funcionamiento de máquinas de alta velocidad.
- Prestaciones y funcionamiento de máquinas de alto rendimiento.
- Ejecución de operaciones de mecanizados en máquinas herramienta a alta velocidad y alto rendimiento.
- Técnicas de corrección de las desviaciones del proceso.
- Empleo de útiles de verificación y control.
- Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales).
- Identificación y resolución de problemas.
- Elementos de extracción de viruta y atmósfera de mecanizado.



### **3. Verificación de piezas mecanizadas por alta velocidad o alto rendimiento.**

- Limpieza y preparación de piezas e instrumentos de medición.
- Técnicas de verificación dimensional, geométrica y superficial.
- Calibración de instrumentos.
- Normas de verificación y control.

### **Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia**

- Interpretación gráfica: planos de conjunto y de despiece o fabricación, líneas, vistas, cortes, y coquización.
- Empleo de útiles de verificación y control externos.
- Empleo de útiles de verificación y control interno.
- Normalización de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Manipulación de los paneles de las máquinas de mecanizado
- Interpretación de programas de CNC.
- Manipulación de cargas pesadas
- Métodos de transporte.
- Mantenimiento de usuario en máquinas de mecanizado de alta velocidad y alto rendimiento.
- Normas de prevención de riesgos laborales aplicables en el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.
- Normas de protección del medio ambiente aplicables en el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.

### **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:

#### 1. En relación con el accidentado y demás partícipes:

- 1.1 Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.
- 1.2 Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa y a sus cambios.
- 1.3 Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.
- 1.4 Tener compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
- 1.5 Tener capacidad de organización.

#### 2. En relación con las personas:

- 2.1 Coordinarse y colaborar con los miembros del equipo y con otros trabajadores y profesional.



- 2.2 Comunicarse eficazmente, de forma clara y concisa, con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.
- 2.3 Saber escuchar mejoras y dificultades valorando las aportaciones realizadas.
- 2.4 Comunicarse con el cliente y usuario.
- 2.5 Tener la capacidad de causar buena impresión en los otros y mantener esa impresión a lo largo del tiempo.
- 2.6 Orientarse al cliente demostrando interés y preocupación por atender satisfactoriamente sus necesidades.

### 3 En relación con otros aspectos:

- 3.1 Actuar en el trabajo siempre de forma eficiente bajo cualquier presión exterior o estrés.
- 3.2 Desarrollar la autoestima.
- 3.3 Demostrar convicción en los propios puntos de vista ante terceros.
- 3.4 Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos para aplicarlos en el trabajo.
- 3.5 Demostrar iniciativa y autonomía personal en la toma de decisiones.
- 3.6 Demostrar pensamiento creativo en la búsqueda de la solución de problemas.
- 3.7 Comportarse responsablemente.
- 3.8 Resolver las tareas hasta el final.

## 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 “UC2167\_3: Mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento”, 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 preparar y mecanizar de una atada las cinco caras de una pieza de acero templado con paredes delgadas y superficies complejas en una máquina de 5 ejes. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Amarrar la pieza en el utillaje y montar las herramientas en la máquina.
2. Cargar programa en la máquina.
3. Mecanizar la pieza.
4. Verificar la pieza.

#### **Condiciones adicionales:**

- Para el desarrollo de la SPS se dispondrá de:
  - El plano de fabricación.
  - La pieza en bruto.
  - El programa de CNC.
  - La planificación del mecanizado (hoja de proceso).
  - Una máquina multieje.
  - Las herramientas de mecanizado.
  - Los portaherramientas y el útil de montaje.
  - Los útiles de amarre de la pieza.
  - Los útiles de verificación y reglaje de la pieza y útil de amarre.
  - Los útiles de medición dimensional, geométrica y superficial.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.
- Se valorará la competencia de respuesta a las contingencias.

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

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. 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 se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Amarre de la pieza en el utillaje.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alineación o centrado del utillaje.</li><li>- Alineación o centrado de la pieza.</li><li>- Limpieza y desbarbado de la pieza.</li><li>- Deformación de la pieza.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Montaje de las herramientas en la máquina.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alineación y centrado del conjunto portaherramientas y herramienta</li><li>- Carga del conjunto herramienta portaherramientas en el número de almacén correspondiente.</li><li>- Utilización de la programación en MDI.</li><li>- Medición de correctores y activación de las tablas correspondientes.</li><li>- Medición de decalajes y activación de las tablas correspondientes</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<i>Carga del programa en la máquina.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Carga de programa CNC con dispositivo externo.</li><li>- Edición y realización de cambios en el programa.</li><li>- Utilización de las diferentes funciones y pantallas del control (automático, edición, edición y simulación).</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<i>Mecanizado de la pieza</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estado de la máquina.</li><li>- Cambio de herramienta y sus parámetros.</li><li>- Reinicio del mecanizado desde el punto de interrupción.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<i>Verificación de la pieza</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Limpieza de la superficie de la pieza.</li><li>- Limpieza de los instrumentos de verificación.</li><li>- Instrumentos utilizados para la verificación.</li><li>- Calibración de los instrumentos de verificación.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>



*Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales*

- Las actividades desarrolladas han cumplido con las normas de prevención de riesgos laborales.
- Las actividades desarrolladas han cumplido con las normas de protección del medio ambiente.

*El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.*

## Escala A

5	<i>La alineación o centrado del utillaje y la pieza con respecto a la máquina permite mecanizar dentro de tolerancias. La pieza está limpia y no tiene rebabas en toda su superficie. La presión de amarre no deforma la pieza y permite mecanizar en tolerancias.</i>
4	<i>La alineación o centrado del utillaje y la pieza con respecto a la máquina permite mecanizar dentro de tolerancias. La pieza está limpia y no tiene rebabas en la superficie de amarre. La presión de amarre no deforma la pieza.</i>
3	<i>La desalineación o descentrado del utillaje y la pieza con respecto a la máquina no permite mecanizar dentro de tolerancias. La pieza está limpia y no tiene rebabas en la superficie de amarre. La presión de amarre no deforma la pieza.</i>
2	<i>La desalineación o descentrado del utillaje y la pieza con respecto a la máquina no permite mecanizar dentro de tolerancias. La pieza está sucia y tiene rebabas en la superficie de amarre. La presión de amarre deforma la pieza.</i>
1	<i>No amarra la pieza en la máquina.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

## Escala B

5	<i>Las superficies a verificar están sin rebabas y limpias, igual que los instrumentos de control que son los específicos para la magnitud y precisión a medir. El instrumento de verificación se encuentra calibrado y el procedimiento de medida es el específico.</i>
4	<i>Las superficies a verificar están sin rebabas y limpias, igual que los instrumentos de control que son los específicos para la magnitud y precisión a medir. El instrumento de verificación se encuentra calibrado y el procedimiento de medida no es el específico pero no contiene errores que distorsionan la medición.</i>
3	<i>Las superficies a verificar están con rebabas y sucias, igual que los instrumentos de control que son los específicos para la magnitud y precisión a medir. El instrumento de verificación se encuentra calibrado y el procedimiento de medida es el específico.</i>
2	<i>Las superficies a verificar están con rebabas y sucias, igual que los instrumentos de control que no son los específicos para la magnitud y precisión a medir. El instrumento de verificación no se encuentra calibrado y el procedimiento de medida no es el específico.</i>
1	<i>No se realiza la medición.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 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

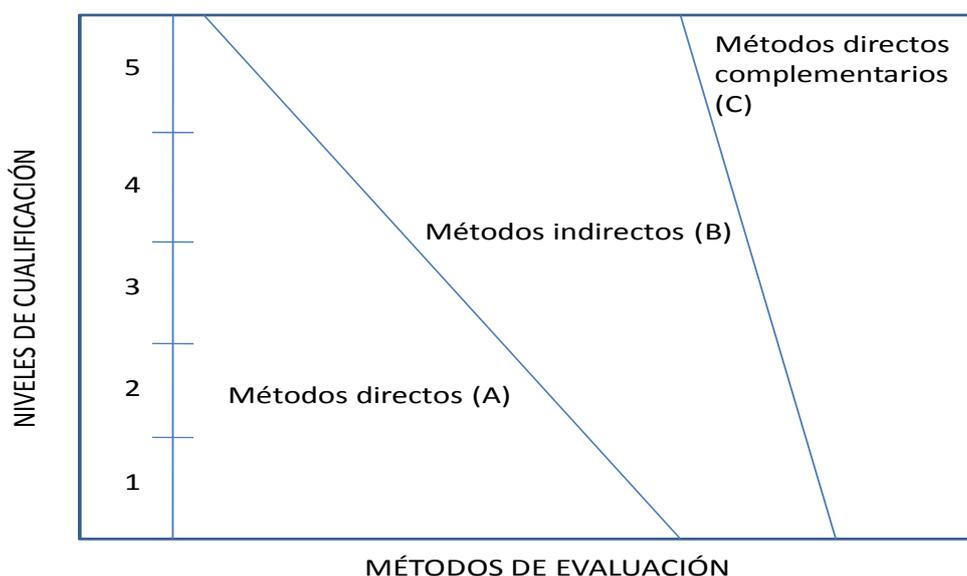
Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- 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 un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. 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 mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento, 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/a 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) Aunque esta Unidad de Competencia es de nivel 3, tiene importancia el dominio de destrezas manuales, por lo que en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo



explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. Ésta, se planteará sobre un contexto reducido que permita optimizar la observación de competencias, minimizando los medios materiales y el tiempo necesario para su realización, cumpliéndose 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.



## GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS EN FABRICACION POR MECANIZADO A ALTA VELOCIDAD Y ALTO RENDIMIENTO

**Alineación:** Operación de fijación del útil de amarre en la máquina de tal manera que la superficie de referencia de amarre esté alineada con los desplazamientos de la mesa o carro.

**Centrado:** Operación de ajuste sobre el útil de amarre para que el giro de una superficie de revolución sea concéntrico con el eje del útil.

**Cinemática de la maquina:** movimientos reales de los ejes y dispositivos de la maquina.

**Corrector de herramientas:** Medidas de longitud y radio de la herramienta.

**Decalaje:** Distancia en cartesianas del cero maquina al cero pieza, para activar el desplazamiento de coordenadas X, Y y Z.

**Estructuras auxiliares de mecanizado:** Estructuras realizadas a la pieza real para un amarre firme o zona de exclusión en determinadas estrategias de mecanizado.

**Generar estrategias de mecanizado:** Generar la secuencia de movimientos de la herramienta para hacer una operación, en función del tipo de operación, forma a conseguir por mecanizado, parámetros de corte, entre otros.

**Pieza en tres dimensiones:** Fichero CAD en solidó.

**Utillaje:** Útil de amarre para sujetar la pieza en la máquina y proceder a su mecanizado.

**Sistema de referencia de coordenadas:** el “cero” referencia de la pieza para referenciar los ejes.

**Superficie de referencia:** Superficie en la que se van a referenciar los ejes de la máquina para el mecanizado. Decalajes de máquina.