



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE



FONDO SOCIAL EUROPEO
El FSE invierte en tu futuro

SECRETARÍA DE ESTADO DE
EDUCACIÓN, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

DIRECCIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN PROFESIONAL

INSTITUTO NACIONAL
DE LAS CUALIFICACIONES

GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC0595_3: Definir procesos de montaje en fabricación mecánica”

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: PRODUCCIÓN EN
MECANIZADO, CONFORMADO Y MONTAJE MECÁNICO**

Código: FME187_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 UC0595_3: Definir procesos de montaje en fabricación mecánica.

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

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

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

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

a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en la definición de procesos de montaje en fabricación mecánica, y que se indican a continuación:

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



1. Elaborar el método de montaje para armar el conjunto de piezas o equipos, estableciendo los parámetros del proceso, utillajes y herramientas, para asegurar la factibilidad y rentabilidad de la fabricación, con la calidad requerida y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- 1.1 Las fases y operaciones del proceso de montaje se describen en la hoja de proceso de forma secuencial.
- 1.2 Los parámetros para cada operación de montaje (par, presión, temperatura, u otros) se definen asegurando la calidad del producto y optimización del tiempo de ejecución.
- 1.3 Los útiles y herramientas se definen en función de las operaciones a realizar, asegurando la calidad y seguridad requeridas.
- 1.4 Los croquis se realizan permitiendo el diseño y la ejecución del útil, utillaje o herramienta específica para la fabricación del producto.
- 1.5 Los aparatos de control que deben utilizarse en cada verificación se especifican en cada operación de montaje.
- 1.6 Las tolerancias de fabricación se especifican en cada operación según la información recogida en los planos de fabricación.
- 1.7 El cálculo de los tiempos de fabricación se realiza utilizando las técnicas establecidas y teniendo en cuenta los tiempos de puesta a punto, de operación y de máquina.
- 1.8 La rentabilidad del montaje se calcula teniendo en cuenta los costes de fabricación debidos al tiempo de montaje, el coste de las herramientas y la tasa horaria.

2. Especificar las características de las herramientas, máquinas y útiles requeridos, para conseguir los objetivos de producción, a partir de la información técnica del producto y del plan de producción.

- 2.1 Las máquinas, herramientas, utillajes e instalaciones se adecuan a las dimensiones, formas y tolerancias de los productos que se pretenden fabricar.
- 2.2 Las características (potencia, tamaño, prestaciones, u otras), de las máquinas e instalaciones, se definen en función de los objetivos de producción.
- 2.3 Los medios de producción para el mecanizado se definen teniendo en cuenta su nivel tecnológico, permitiendo rentabilizar la inversión y la calidad establecida.
- 2.4 Los utillajes e instalaciones se seleccionan teniendo en cuenta la utilización de tecnologías y procesos limpios para reducir el consumo energético y minimizar los residuos generados.



3. Proponer la distribución en planta de maquinaria e instalaciones de montaje, para equilibrar el flujo de la producción teniendo en cuenta las normas referentes a la disposición de recursos humanos y materiales y garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- 3.1 Las máquinas, puestos de trabajo o instalaciones se disponen según el flujo de materiales y las normas de distribución en planta.
- 3.2 La distribución se diseña teniendo en cuenta las fases del proceso en función de los caminos críticos, entradas y salidas de materiales, cuellos de botella y desplazamientos aéreos.
- 3.3 La distribución en planta de maquinaria e instalaciones se establece garantizando el mínimo recorrido de los materiales y evitando las interferencias en el proceso.
- 3.4 La distribución en planta de maquinaria e instalaciones de montaje se realiza aplicando criterios de seguridad, calidad, respeto al medio ambiente y versatilidad, a fin de conseguir los objetivos de producción.

4. Mantener organizada la documentación técnica necesaria para el desarrollo del proceso de montaje asegurando su actualización.

- 4.1 Los históricos (Análisis Modal de Fallos y Efectos “AMFE”, u otros), se cumplimentan incluyendo las modificaciones (de forma, de dimensiones, proceso, u otras) que se producen a lo largo del montaje.
- 4.2 La documentación técnica se actualiza y organiza, permitiendo un fácil acceso a catálogos, revistas, manual de calidad, planos, u otra información relevante.
- 4.3 La documentación se codifica según normas establecidas, en el soporte indicado.
- 4.4 Las pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica se establecen, asegurando el mantenimiento al día de la misma.

b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la **UC0595_3: Definir procesos de montaje en fabricación mecánica**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Representación gráfica en fabricación mecánica.

- Normas de dibujo relativas al montaje.
- Vistas, cortes y secciones aplicadas al montaje.
- Acotación en el montaje.
- Simbología de tolerancias geométricas aplicables al montaje.



2. Procesos de montaje.

- Descripción de "Procesos de trabajo". Procesos de montaje. Procesos de almacenaje, manipulación y transporte. Sistemas de montaje. AMFE de proceso.
- Máquinas, herramientas y utillajes en montaje en fabricación mecánica: Clasificación de máquinas y utillajes para el montaje. Selección de herramientas para el montaje.
- Metrología en fabricación mecánica: Instrumentos de medida y verificación utilizados para medir las piezas y conjuntos montados. Procedimientos de medición y verificación utilizados en el montaje.
- Análisis de tiempos y costes en fabricación mecánica: Cálculo y estimación de tiempos de montaje.
- Cálculo de costes de montaje.
- Seguridad y medio ambiente en fabricación mecánica: Prevención de riesgos laborales aplicable a procesos de montaje. Protección del medio ambiente aplicable a procesos de montaje.

3. Materiales y elementos de montaje normalizados en fabricación mecánica.

- Comportamiento de los materiales en los distintos procesos.
- Formas comerciales.

c) Especificaciones relacionadas con el "saber estar".

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

- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Reconocer el proceso productivo de la organización.
- Participar y colaborar activamente el equipo de trabajo.
- Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.
- Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

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 “UC0595_3: Definir procesos de montaje en fabricación mecánica”, 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 establecer el proceso de montaje de un conjunto mecánico representativo del sector, considerando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Determinar las etapas, los métodos y tiempos del proceso de montaje.
2. Determinar las características de máquinas, utillajes, equipos, e instalaciones para el montaje.
3. Planificar la distribución en planta de máquinas, utillajes, equipos, e instalaciones así como de recursos humanos.

Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de equipamientos, productos específicos y ayudas técnicas requeridas por la situación profesional de evaluación.
- Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.

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

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:

Criterios de mérito	Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente
<i>Idoneidad de las etapas del proceso de montaje.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Útiles para el montaje y la verificación.- Parámetros físicos asociados.- Tiempos de cada fase del proceso de montaje. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Idoneidad de las características de máquinas, herramientas, útiles y utillajes e instalaciones del proceso de montaje.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Herramientas, útiles y utillajes para el montaje.- Instalaciones auxiliares para el montaje.- Máquinas estándar para el montaje.- Manipuladores para el montaje.- Robots para el montaje.- Grúas, carretillas elevadoras, paletizadores y elementos de transporte para el montaje.- Mobiliario para el montaje. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<i>Adecuación de la planificación de la distribución en planta de máquinas, utillajes, equipos, e instalaciones así como la de recursos humanos a los requisitos del montaje.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Distribución en planta.- Ergonomía.- Acceso a mantenimiento.- Flujo de materiales. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<i>Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en la distribución en planta de máquinas, equipos, e instalaciones.</i>	<p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>

Escala A

5	<p><i>La secuencia de etapas contempla todas las fases, actividades y las características de cada una de ellas para completar el montaje, desde el aprovisionamiento hasta la expedición, incluidas las de verificación del producto, los útiles y herramientas de montaje y útiles de verificación así como los parámetros físicos necesarios. La secuencia planteada garantiza la consecución de las especificaciones del pedido en cuanto a tiempo de elaboración, calidad de producto y factibilidad económica.</i></p>
4	<p>La secuencia de etapas contempla todas las fases, actividades y las características de cada una de ellas para completar el montaje, desde el aprovisionamiento hasta la expedición, incluidas las de verificación del producto, los útiles necesarios y útiles de verificación. La secuencia planteada garantiza la consecución de las especificaciones de técnicas en cuanto a calidad de producto.</p>
3	<p><i>No se definen las etapas de verificación del producto, los útiles necesarios ni los útiles de verificación. La secuencia planteada no garantiza la consecución de las especificaciones del pedido ni en cuanto a calidad de producto ni respecto de la seguridad e higiene y respeto medioambiental.</i></p>
2	<p><i>La secuencia de etapas no contempla todas las fases y actividades necesarias para completar el montaje del producto de fabricación mecánica.</i></p>
1	<p><i>No se determinan las fases ni las actividades del proceso del montaje del producto de fabricación mecánica.</i></p>

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

Escala B

5	<p><i>Las características describen el tipo, dimensiones y especificaciones de las herramientas, útiles y utillajes, instalaciones auxiliares, máquinas estándar, manipuladores, robots industriales, elementos de transporte en planta y mobiliario</i></p>
4	<p>Las características describen el tipo y dimensiones de las herramientas, útiles y utillajes, instalaciones auxiliares, máquinas estándar, elementos de transporte en planta y mobiliario.</p>
3	<p><i>Las características describen sólo las herramientas, utillajes, instalaciones auxiliares y máquinas estándar.</i></p>
2	<p><i>No se describen las características de todos los recursos necesarios para el montaje.</i></p>

- 1 *No se describen las características de todos los recursos necesarios para el montaje.*

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

Escala C

- 5 *La distribución en planta de máquinas, equipos, instalaciones, almacenes y puestos de trabajo se ajusta a las normas de distribución para el montaje, es ergonómica y de fácil acceso para intervenciones de mantenimiento, no presenta riesgos; y tiene en cuenta el flujo de materiales en función de los caminos críticos y cuellos de botella entre estaciones y almacenes.*
- 4 ***La ubicación de las máquinas y accesorios de montaje deja superficie para pasillos de tránsito de personas y materiales y espacio de trabajo normalizado; tiene en cuenta el flujo de materiales en función de los caminos críticos y cuellos de botella. Los almacenes materia prima e intermedios están ubicados teniendo en cuenta el flujo del proceso.***
- 3 *La ubicación de las máquinas y equipos de montaje no cumple con las normas de prevención de riesgos laborales.*
- 2 *La ubicación de las máquinas y equipos de montaje no tiene en cuenta el flujo de materiales en función de los caminos críticos y cuellos de botella. Los almacenes de recursos, materia prima, intermedios y de expedición no están ubicados teniendo en cuenta el flujo del proceso.*
- 1 *No se propone la distribución en planta.*

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.

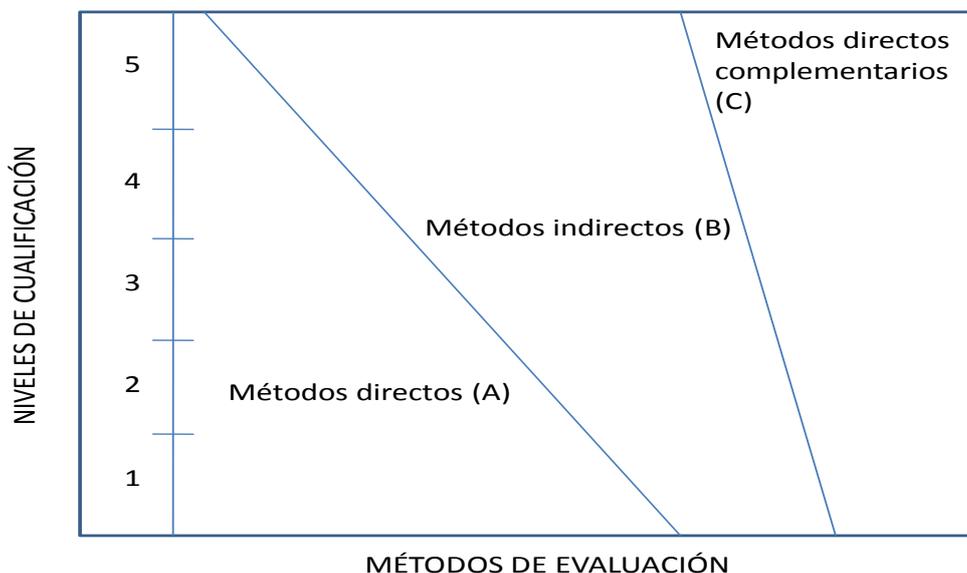
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia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

- Cuando la persona candidata justifique sólo formación no formal y no tenga experiencia en la definición de procesos de montaje, 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 3. Por las características de estas competencias, la persona candidata, además de otras, ha de movilizar sus destrezas cognitivas aplicándolas de forma competente en múltiples situaciones y contextos profesionales. Por esta razón, se recomienda que la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba de desarrollo práctico, que tome como referente las actividades de la situación profesional de evaluación, todo ello con independencia del método de evaluación utilizado. Esta prueba se planteará sobre un contexto definido que permita evidenciar las citadas competencias, minimizando los recursos y el tiempo necesario para su realización, e implique el cumplimiento de las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, en su caso, 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 comuniquen 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.

- h) En la situación profesional de evaluación se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:
- Comprenderá el montaje de un conjunto mecánico representativo del sector, compuesto de estructura, elementos móviles y cadena cinemática, que requiera uniones fijas y desmontables y el uso de manipuladores y robots.