



## **GUÍA DE EVIDENCIAS DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**“ECP1559\_1: Ejecutar operaciones auxiliares de ensamblado en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos”**



## **1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES.**

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 los elementos de la competencia (EC) e indicadores de calidad (IC) del ECP1559\_1: Ejecutar operaciones auxiliares de ensamblado en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos.

### **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 (Estándar de Competencias Profesionales (ECP) 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 ejecutar operaciones auxiliares de ensamblado en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en los elementos de la competencia del estándar de competencias profesionales, y dos dígitos las reflejadas en los indicadores de calidad.

## **1. Acopiar los materiales, herramientas y equipos para ensamblar equipos eléctricos y electrónicos, describiendo sus características.**

- 1.1 Los materiales (componentes electrónicos, cables, carcasas y chasis, placas de circuitos impresos, entre otros) se seleccionan, utilizando documentación técnica (planos eléctricos y electrónicos, diagramas de conexión, listas de materiales, especificaciones técnicas, manuales de instrucciones, entre otros).
- 1.2 Los componentes (conectores, resistencias, capacitores, diodos, transistores, circuitos integrados, bobinas, entre otros) se identifican, interpretando su nomenclatura, codificación y simbología (marcado del código-code marking) para cumplir con las especificaciones del proceso de ensamblado.
- 1.3 Las herramientas y otros medios técnicos utilizados (soldadores, pinzas, alicates, destornilladores, multímetros, entre otros) se seleccionan en función de la actividad a realizar para comenzar el proceso de montaje del equipo, aplicando las medidas de seguridad y utilizando los equipos de protección individual (EPI) previstos en el programa de prevención de riesgos laborales (PRL).
- 1.4 Los equipos a montar (tarjetas electrónicas de control y potencia, fuentes de alimentación, cuadros eléctricos y automatismos, computadoras, dispositivos electrónicos de consumo, entre otros) se seleccionan a partir de las instrucciones y documentación técnica (planos eléctricos y electrónicos, diagramas de conexión, manuales de instrucciones, órdenes de trabajo, entre otros), ubicándolos en el lugar de trabajo para preparar el proceso de montaje.

## **2. Efectuar operaciones auxiliares de ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos, siguiendo el procedimiento para su montaje.**

- 2.1 Los equipos y material de seguridad (protección contra cargas electrostáticas, aislamientos, limpieza, entre otros) se utilizan para garantizar las operaciones de ensamblado, aplicando las medidas de seguridad establecidas en el programa de PRL.
- 2.2 Los planos e instrucciones de montaje (diagramas de conexión, planos eléctricos y electrónicos, instrucciones de ensamblado, lista de materiales, órdenes de trabajo, entre otros) se identifican, colocándolos en un lugar accesible para minimizar los errores de ensamblado.
- 2.3 El material (componentes electrónicos, cables, carcasas y chasis, placas de circuitos impresos, entre otros) y equipos a montar (tarjetas electrónicas de control y potencia, fuentes de alimentación, cuadros eléctricos y automatismos, computadoras, dispositivos electrónicos de consumo, entre otros) se ensamblan, siguiendo la secuencia de montaje.



Financiado por  
la Unión Europea

2.4 Las herramientas (soldadores, pinzas, alicates, destornilladores, multímetros, entre otros) se emplean, según los requerimientos de cada intervención, para ensamblar equipos eléctricos y electrónicos.

### **3. Efectuar operaciones auxiliares de ensamblado de componentes electrónicos en placas de circuito impreso, secuenciándolas para montar equipos eléctricos y electrónicos.**

3.1 Los equipos de seguridad (protección contra cargas electrostáticas, guantes, gafas de seguridad, extractores de humo, aislamientos, limpieza, entre otros) se utilizan, aplicando las medidas de seguridad para proteger al trabajador y los materiales.

3.2 La documentación técnica (planos eléctricos y electrónicos, diagramas de conexión, listas de materiales, especificaciones técnicas, manuales de instrucciones, entre otros) para el proceso de montaje se identifica, ubicándose en un lugar accesible para evitar errores de montaje.

3.3 Los componentes (conectores, resistencias, capacitores, diodos, transistores, circuitos integrados, bobinas, entre otros) se insertan, siguiendo el procedimiento y secuencia de montaje.

3.4 Los componentes (conectores, resistencias, capacitores, diodos, transistores, circuitos integrados, bobinas, entre otros) se sueldan a la placa de circuito impreso con las herramientas de montaje manual (soldador, puntas de soldador, estaño, pasta de soldadura, flux, entre otros) o con las máquinas industriales (soldadura por ola, soldadura selectiva, entre otras), asegurando tanto la calidad de las soldaduras como la conexión y continuidad eléctrica.

### **4. Efectuar operaciones de sujeción en el ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos, efectuando el etiquetado para montar equipos eléctricos y electrónicos.**

4.1 Los elementos auxiliares (bridas, tornillos, entre otros) se seleccionan según la documentación técnica (listas de materiales, especificaciones técnicas, manuales de instrucciones, planos de montaje, órdenes de trabajo, entre otros), completando el montaje de los equipos.

4.2 Los tornillos y elementos de sujeción se aprietan utilizando la herramienta específica (llave dinamométrica, destornillador de precisión, alicates, pinzas de precisión, extractor de chips, pinzas para clips, entre otros), aplicando el par de apriete establecido en la documentación técnica (especificaciones técnicas, manuales de instrucciones, órdenes de trabajo, entre otros) para asegurar el equipo.

4.3 Los elementos de anclaje y sujeción (pestañas, tornillos, clips, entre otros) de los equipos eléctricos y electrónicos se utilizan, garantizando la fijación de los elementos y equipos y usándose según la aplicación, rigidez y estabilidad.

4.4 Los equipos y elementos se etiquetan, identificándolos en el sistema de control para asegurar la trazabilidad de los equipos.

4.5 Los residuos generados (embalajes, elementos desechables, entre otros) se recogen, en su caso, facilitando su tratamiento, clasificándolos según su peligrosidad y siguiendo los procedimientos previstos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

## **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 los elementos de la competencia del ECP1559\_1: **Ejecutar operaciones auxiliares de ensamblado en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

### ***1. Elementos y componentes para el montaje y ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos***

- Magnitudes eléctricas. Instrumentos de medida. Circuitos eléctricos (elementos, protecciones, entre otros). Tipos de equipos: máquinas herramientas, electrodomésticos, equipos informáticos, equipos de audio, equipos de vídeo, equipos industriales. Materiales auxiliares. Elementos de ensamblado y sujeción. Técnicas de montaje de equipos eléctricos y electrónicos. Herramientas manuales y máquinas herramientas de tornillería, sujeción y corte. Equipos de protección individual y colectiva. Normas de seguridad. Normativa sobre gestión de residuos y protección medioambiental.

### ***2. Técnicas de ensamblado de placas de circuitos impresos***

- Componentes electrónicos, tipos y características (conectores, diodos, circuitos integrados, entre otros). Simbología y codificación de componentes electrónicos. Elementos mecánicos. Material de soldadura. Técnicas manuales de montaje e inserción de componentes electrónicos. Herramientas manuales. Estación de soldadura, conformadora, herramienta de manipulación de componentes de montaje superficial (SMD). Máquinas industriales automáticas de fabricación de placas de circuitos impresos. Técnicas de soldadura blanda. Técnicas de soldadura automática. Normas de seguridad. Equipos de protección individual (EPI) y colectiva aplicadas al ensamblado de circuitos eléctrico y electrónicos.

## **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.
- Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

- Adaptarse a la organización, a sus cambios estructurales y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.
- Respetar los procedimientos y las normas internas de la organización.
- Promover comportamientos que favorezcan la protección medioambiental.
- Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

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

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional del Estándar de Competencias Profesionales implicado.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de elementos de la competencia del Estándar de Competencias Profesionales.

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 del "ECP1559\_1: Ejecutar operaciones auxiliares de ensamblado en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos", 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 ejecutar operaciones auxiliares de ensamblado en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos, cumpliendo la normativa relativa a protección medioambiental, planificación de la actividad preventiva y aplicando estándares de calidad. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

- 1. Acopiar los materiales, herramientas y equipos para ensamblar equipos eléctricos y electrónicos.**

2. Efectuar operaciones auxiliares de ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos y de componentes electrónicos en placas de circuito impreso.
3. Efectuar operaciones de sujeción en el ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos.

**Condiciones adicionales:**

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

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

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

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

| <i>Criterios de mérito</i>   | <i>Indicadores de desempeño competente</i>  |
|--|---|
| <i>Eficacia en el acopio de los materiales, herramientas y equipos para ensamblar equipos eléctricos y electrónicos.</i> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Selección de los materiales.</li><li>- Identificación de los componentes.</li><li>- Selección de las herramientas y otros medios técnicos utilizados para comenzar el proceso de montaje del equipo, aplicando las medidas de seguridad y utilizando los equipos de protección individual (EPI) previstos en el programa de prevención de riesgos laborales (PRL).</li><li>- Selección de los equipos a montar.</li></ul> <p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito</i></p> |

|   |  |
|---|--|
| <i>Destreza en la efectucción de operaciones auxiliares de ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos y de componentes electrónicos en placas de circuito impreso.</i>                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Utilización de los equipos y material de seguridad para garantizar las operaciones de ensamblado, aplicando las medidas de seguridad establecidas en el programa de PRL.</li><li>- Identificación de los planos e instrucciones de montaje.</li><li>- Ensamblaje del material y equipos a montar.</li><li>- Utilización de las herramientas según los requerimientos de cada intervención para ensamblar equipos eléctricos y electrónicos.</li><li>- Utilización de los equipos de seguridad, aplicando las medidas de seguridad para proteger al trabajador y los materiales.</li><li>- Identificación de la documentación técnica.</li><li>- Insertado de los componentes.</li><li>- Soldadura de los componentes a la placa de circuito impreso con las herramientas de montaje manual o industriales.</li></ul> <p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito</i></p> |
| <i>Destreza en la efectucción de operaciones de sujeción en el ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos.</i>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Selección de los elementos auxiliares</li><li>- Apretado de los tornillos y elementos de sujeción para asegurar el equipo</li><li>- Utilización de los elementos de anclaje y sujeción</li><li>- Etiquetado de los equipos y elementos</li><li>- Recogida de los residuos generados.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A</i></p>   |
| <i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i>   |  |
| <i>El desempeño competente requiere el cumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental</i> |  |

## Escala A

4



*Para efectuar operaciones de sujeción en el ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos, selecciona los elementos auxiliares. Aprieta los tornillos y elementos de sujeción para asegurar el equipo. Utiliza los elementos de anclaje y sujeción. Etiqueta los equipos y elementos. Recoge los residuos generados.*

|   |  |
|---|--|
| 3 | <i>Para efectuar operaciones de sujeción en el ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos, selecciona los elementos auxiliares. Aprieta los tornillos y elementos de sujeción para asegurar el equipo. Utiliza los elementos de anclaje y sujeción. Etiqueta los equipos y elementos. Recoge los residuos generados, pero comete ciertas irregularidades que no alteran el resultado final.</i> |
| 2 | <i>Para efectuar operaciones de sujeción en el ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos, selecciona los elementos auxiliares. Aprieta los tornillos y elementos de sujeción para asegurar el equipo. Utiliza los elementos de anclaje y sujeción. Etiqueta los equipos y elementos. Recoge los residuos generados, pero comete ciertas irregularidades que alteran el resultado final.</i>    |
| 1 | <i>No efectúa operaciones de sujeción en el ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos.</i>   |

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

## 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

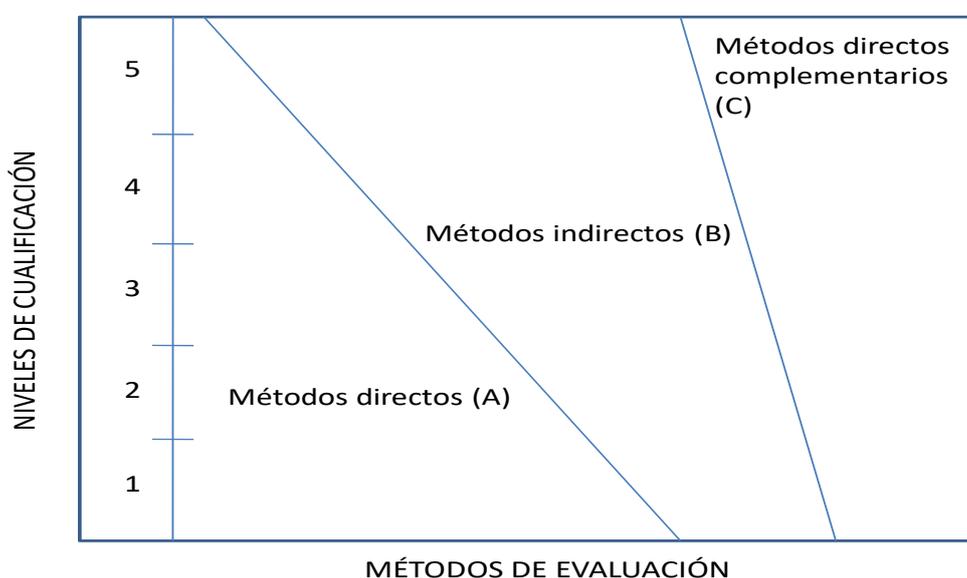
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación del estándar de competencias profesionales, características personales de la persona candidata y evidencias 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.
- 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 del ECP. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter

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

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

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

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación no formal y no tenga experiencia en el proceso de Ejecutar operaciones auxiliares de ensamblado en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos, 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 el ECP, 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 los elementos de la competencia considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un o una profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del "saber estar" recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f) Este Estándar de Competencias Profesionales es de nivel "X" y sus competencias tienen componentes psicomotores, cognitivos y

actitudinales. Por sus características, y dado que, en este caso, tiene mayor relevancia el componente de destrezas psicomotrices, 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 prueba se planteará sobre un contexto definido que permita evidenciar las citadas competencias, minimizando los recursos y el tiempo necesario para su realización, e implique el cumplimiento de las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.

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

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

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

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

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