



GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC2678_2: Montar instalaciones térmicas en edificios.”

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: MONTAJE Y
MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN
EDIFICIOS**

Código: IMA801_2

NIVEL: 2

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 UC2678_2: Montar instalaciones térmicas en edificios..

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 Montar instalaciones térmicas en edificios., 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. Determinar las características de intervención en la obra o proyecto para ejecutar los trabajos de montaje de instalaciones térmicas en edificios, tomando los datos que permitan la

planificación, organización y cuantificación de las unidades constructivas.

- 1.1 Las características, dimensiones y estado actual de los soportes y/o unidades de obra se concretan mediante un examen visual o con equipos de medición "in situ" (flexómetro, niveles, entre otros), o contrastándolo con la obra o proyecto, si procede.
- 1.2 El tipo y calidad de tuberías, accesorios y equipos a montar en la edificación se concretan en función de las exigencias establecidas para la obra o proyecto (diámetros, soportes, elementos de control y regulación, emisores, equipos o sistemas térmicos, entre otros).
- 1.3 La red de canalizaciones, tomas de conexión de los equipos térmicos, evacuación de condensados, evacuación de productos de combustión, vaciados, ventilaciones, entre otros, se verifican (separación, alturas, entre otras) en función del tipo de equipo térmico y sistema a montar según las exigencias definidas para la obra o proyecto, verificando los esquemas de principio indicadas en la documentación de la obra.
- 1.4 Las especificaciones de ejecución se concretan, en su caso, estableciéndolas en función de las actividades a realizar, de los procesos a aplicar, considerando las exigencias establecidas para la obra o proyecto (lugar de trabajo, ergonomía, actividad preventiva entre otros).

2. Adecuar los espacios de trabajo a los equipos, herramientas y medios auxiliares específicos para realizar operaciones de montaje de equipos y componentes de instalaciones térmicas en edificios, cumpliendo las exigencias establecidas en la documentación de la obra o proyecto

- 2.1 Los medios auxiliares disponibles en la obra (escaleras, andamios, elevadores, entre otros) se comprueban en el tajo, verificando su idoneidad, estabilidad y seguridad para realizar el montaje de instalaciones térmicas en edificios (fachadas, patios interiores o cubiertas).
- 2.2 Los espacios de trabajo se acotan, utilizando equipos de protección colectiva (barandillas, medios de señalización, iluminación entre otros), valorando su adecuación para evitar el riesgo de caída de objetos sobre terceros y caídas de personas a distinto nivel.
- 2.3 Los acopios de equipos y herramientas se localizan en el espacio de trabajo, garantizando la puesta a disposición de la actividad a realizar y manteniéndolos en condiciones de uso y conservación.
- 2.4 Los contenedores y elementos para realizar la gestión de residuos y reutilización de materiales se localizan en el espacio de trabajo, garantizando la puesta a disposición de la actividad a realizar y manteniéndolos en condiciones de uso.

3. Comprobar el estado previo de soportes o unidades de obra en función del tipo de instalación térmica a montar, verificando la

adecuación de los equipos y sistemas a las características, condiciones y exigencias establecidas para la obra o proyecto.

- 3.1 El tipo de soporte o unidad de obra (fábrica de ladrillo, tabiquería de cartón yeso, bloques de mortero u hormigón) se detecta, utilizando las herramientas específicas (piqueta, martillo, entre otros).
- 3.2 Las condiciones del soporte o unidad de obra (espesores, resistencia, compactación, estabilidad, entre otros) tanto en montaje horizontal como vertical se comprueban, aplicando los equipos específicos de control (niveles, reglas, medidores de distancias, entre otros).
- 3.3 La instalación (canalizaciones, tomas de conexión, elementos de seguridad, entre otros) de equipos y sistemas térmicos se replantean, marcándolas sobre el soporte, usando marcadores o pinturas específicas en función del equipo, elemento o accesorio térmico a montar según las exigencias definidas en la documentación de la obra o proyecto, modificándolos en caso necesario si hubiera discrepancias entre esquemas de principio y planos de montaje.

4. Realizar el montaje de instalaciones térmicas en edificios, a partir de planos, esquemas de principio, catálogos y/ documentación de especificaciones técnicas de fabricantes y/o distribuidores, de acuerdo con los planes de montaje, cumpliendo las normas de calidad, seguridad laboral y medioambientales.

- 4.1 Los equipos de climatización (enfriadora, generador de calor, entre otros) y ventilación-extracción, (filtros, extractores, recuperadores de calor, unidades de tratamiento del aire, entre otros), tuberías, conductos, componentes y materiales se reciben, identificando las características prescritas en el listado de entrega y verificando el estado de los mismos.
- 4.2 Los cuadros, equipos y demás elementos de la instalación eléctrica de alimentación y de potencia de máquinas y del sistema de regulación y control se reciben, identificando las características prescritas en el listado de entrega y verificando el estado de los mismos.
- 4.3 Los equipos se desplazan, ubicándolos sin deterioro, utilizando anclajes, medios de transporte y elevación en condiciones de seguridad.
- 4.4 Las instalaciones térmicas en edificios se montan según lo especificado en la documentación de montaje, evitando deformaciones de las tuberías y conductos, verificando que están en estado de uso, utilizando los soportes adecuados al equipo y/o componente, respetando la distancia entre ellos y dotándolos de los dispositivos que permitan la libre dilatación.
- 4.5 Los equipos y aparatos se conectan, colocándolos en lugares accesibles para su instalación y mantenimiento, utilizando elementos de sujeción, antivibratorios adecuados al montaje, evitando la transmisión de vibraciones y, calorificando las tuberías y conductos

- con los materiales y espesores adecuados para el cumplimiento de las especificaciones establecidas en la documentación de obra o proyecto.
- 4.6 Los componentes de los equipos, circuitos, cuadros y sistemas de mando, regulación, control y protección eléctrica se montan, cumpliendo con lo especificado en la documentación técnica de montaje, instalándolos de forma que sean accesibles para las operaciones de mantenimiento, regulación y control de las instalaciones.
 - 4.7 El trazado de los conductos se realiza, permitiendo conservar la sección equivalente a la especificada, modificando las transformaciones sin provocar pérdidas de carga adicionales, registrándolas en la documentación establecida según la fase del proceso.
 - 4.8 La instalación se aísla térmicamente, evitando la formación de puentes térmicos, con la barrera superficial al paso de vapor de agua, con los materiales y espesores requeridos para el cumplimiento de las especificaciones establecidas en la documentación de la obra o proyecto.

5. Realizar la interconexión de los elementos de mando, regulación, control y protección eléctrica de las instalaciones térmicas en edificios, según las especificaciones técnicas indicadas en los planos, esquemas de principio y documentación de obra o proyecto.

- 5.1 Los planos, especificaciones técnicas de la instalación e instrucciones recibidas se interpretan con claridad y precisión para garantizar el montaje de la instalación.
- 5.2 La instalación eléctrica de alimentación, mando y protección y, de la interconexión entre elementos eléctricos se realiza con la canalización eléctrica adecuada en número, agrupaciones por tipos de redes y/o tensiones y dimensiones, el trazado, sujeción, conformado y número de registros que den respuesta a la operatividad del montaje y mantenimiento, respetando las especificaciones técnicas indicadas para la obra o proyecto, verificando la sección de los conductores, evitando que sufran daños en su aislamiento y características mecánicas, utilizando los terminales y conectores apropiados, conexionándolos a la presión necesaria, identificando los conductores mediante colores y/o numeración y realizando comprobaciones con instrumentos de medida adecuados.
- 5.3 Las protecciones contra sobrecargas, corrientes de cortocircuito y defectos de aislamiento se comprueban, interpretando esquemas y especificaciones técnicas de los equipos, verificando que las conexiones eléctricas de los cuadros eléctricos, canalizaciones eléctricas, conductores y protecciones cumplen con las instrucciones y normativa técnicas aplicables (Reglamento de Baja Tensión, entre otras).

- 5.4 Las posibles modificaciones y correcciones al proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje se registran en el formato específico, informando a la persona responsable.

6. Realizar operaciones de puesta en marcha de las instalaciones térmicas en edificios, colaborando con la persona responsable, atendiendo a las condiciones establecidas en el plan de montaje para justificar las exigencias establecidas para la obra o proyecto.

- 6.1 El valor de consigna de los parámetros de control (humedad, temperatura, entre otros), se establecen en el equipo y/o componente de forma manual o digital (sistemas automatizados o monitorizados), siguiendo las especificaciones establecidas en la documentación de la obra o proyecto.
- 6.2 Los elementos de seguridad, regulación y control de funcionamiento se ajustan en el equipo y/o componentes de la instalación térmica de forma manual o automatizada, siguiendo las especificaciones establecidas en la documentación de la obra o proyecto.
- 6.3 Las instalaciones térmicas en edificios se ponen en servicio, arrancándolas de forma manual o mecanizada, siguiendo los procedimientos establecidos (de seguridad, de eficiencia energética, entre otros) en la documentación de la obra o proyecto.
- 6.4 Los parámetros de la instalación de climatización (temperatura, humedad relativa, velocidad y calidad del aire) se comprueban tras el arranque de la instalación, ajustando los elementos que los controlan y regulan en el caso de que no correspondan con los establecidos en el plan de montaje.
- 6.5 Los parámetros de la instalación de ventilación-extracción (la calidad del aire y los valores de sobrepresión o depresión de las zonas que así lo requieran) se comprueban tras el arranque de la instalación, ajustando los elementos que los controlan y regulan en el caso de que no correspondan con los establecidos en el plan de montaje.

7. Realizar las pruebas de funcionamiento, resistencia, estanqueidad, eficiencia energética, seguridad y ruido en instalaciones térmicas montadas en edificios, utilizando los equipos indicados en el plan de control de calidad (bombas de prueba presión, termómetros, manómetros, caudalímetros, entre otros), para verificar que cumplen las exigencias establecidas en el proyecto o documentación de la obra.

- 7.1 El acabado de instalaciones térmicas se verifica, comprobando de forma visual que no posee desperfectos, irregularidades o defectos de soldaduras o uniones, y en su caso, corrigiéndolos hasta alcanzar el nivel especificado, antes de su recibido u ocultamiento por elementos de albañilería o revestimiento de obra.

- 7.2 Las instalaciones térmicas en edificios se comprueban, antes de recibido u ocultamiento por elementos de albañilería o revestimientos de obra, con equipos de presión, verificando su resistencia y estanqueidad, y en su caso, corrigiéndolos hasta alcanzar el nivel especificado para la obra o proyecto.
- 7.3 Las instalaciones térmicas en edificios se comprueban con termómetros, manómetros y/o caudalímetros, verificando que la temperatura del agua y caudal son conformes a lo establecido para el proyecto u obra, y en su caso, corrigiéndolos hasta alcanzar el nivel especificado en proyecto o documentación para la obra.
- 7.4 Las pruebas finales de compatibilidad entre materiales, de sujeción, controles de calidad y fichas de productos de equipos y sistemas, y resultados de las pruebas de resistencia y estanquidad se elaboran documentalmente, aportándolos al constructor o propietario para proceder a la recepción de los trabajos ejecutados.
- 7.5 Las pruebas finales de eficiencia energética se realizan, comprobando el funcionamiento de equipos tanto de generación de calor como de frío (temperaturas, caudal, potencia, entre otros) a plena carga y carga parcial, siguiendo los procedimientos y/o guías técnicas reconocidas en la documentación de la obra o proyecto.
- 7.6 La puesta en marcha definitiva de una instalación térmica se prepara, realizando las pruebas de estanquidad (circuitos de fluidos térmicos y refrigerantes, conductos de distribución de aire, entre otros), pruebas de libre dilatación de tuberías y órganos a distintas temperaturas, de funcionamiento de los equipos térmicos y de medición de los niveles de ruido y vibraciones y sistemas de automatización y control de la instalación, según normas y procedimientos establecidos en la documentación de la obra o proyecto.
- 7.7 Las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes de las instalaciones se realizan, comprobando y ajustando en los equipos los valores establecidos según la función a efectuar, utilizando procedimientos específicos y la aportación energética de los sistemas de generación de energía en origen renovable.
- 7.8 La seguridad eléctrica prescriptiva (cableado, medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección entre otros) y de los motores eléctricos, se comprueba, aplicando los procedimientos establecidos específicos en la documentación de la obra o proyecto.

8. Elaborar las memorias técnicas o boletines necesarios para solicitar, según proceda, el alta o registro de las instalaciones térmicas montadas en edificios, aportando el resultado de las pruebas realizadas, según procedimientos establecidos en el reglamento de instalaciones térmicas.

- 8.1 Los planos y esquemas de principio de las instalaciones realizadas se elaboran, siguiendo la simbología establecida en los reglamentos y

normas técnicas para su interpretación, indicando los materiales utilizados y diámetros instalados.

- 8.2 Las memorias técnicas o solicitudes para el alta de la instalación térmica se rellenan, indicando los datos de equipo y/ componente montado, caudales, diámetros, potencias térmicas, espesores aislamiento, y elementos de fuentes de energía renovables (solares térmicas, geotérmicas, entre otros) y aportando los resultados de las pruebas realizadas.
- 8.3 El resultado de las pruebas finales y modelos elaborados en relación a las instalaciones se aportan al constructor o propietario, para su registro o tramitación reglamentaria.

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 **UC2678_2: Montar instalaciones térmicas en edificios**.. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Termología, psicrometría, calidad del aire y electricidad

- Magnitudes, unidades, conversiones. Energía y calor, transmisión del calor. Termodinámica de los gases. Dinámica de fluidos. El aire y el agua como medios caloportadores. Generación de calor, combustión y combustibles. Producción frigorífica, definiciones y términos. Calidad de aire interior, contaminantes. Influencia de las instalaciones sobre la salud de las personas. Electricidad para instalaciones térmicas, definiciones y términos.

2. Instalaciones térmicas en edificios

- Definiciones y clasificación de instalaciones. Partes y elementos constituyentes. Análisis funcional. Instalaciones de combustibles. Combustión. Chimeneas. Dimensionado y selección de equipos: calderas (combustibles líquidos, gaseosos, biomasa, entre otros), quemadores, intercambiadores de calor, captadores térmicos de energía solar, acumuladores, interacumuladores, vasos de expansión, depósitos de inercia. Procesos de tratamiento y acondicionamiento del aire. Diagrama psicométrico. Dimensionado y selección de equipos. Equipos de generación de calor y frío para instalaciones de acondicionamiento de aire. Plantas enfriadoras. Bombas de calor. Equipos de absorción. Grupos autónomos de acondicionamiento de aire. Torres de refrigeración. Bombas y ventiladores: tipos, características y selección. Unidades de tratamiento de aire y unidades terminales. Emisores de calor. Distribución del aire en los locales. Rejillas y difusores. Aprovechamiento de las energías renovables en las instalaciones. Aprovechamiento de la energía solar térmica para calefacción, refrigeración y producción de agua caliente sanitaria. Radiación y posición solar, términos y definiciones. Dimensionamiento y acoplamiento con otras instalaciones térmicas. Biomasa.

3. Montaje, mecanizado e interconexión de instalaciones térmicas en edificios

- Organización del montaje de instalaciones. Preparación de los montajes. Planificación y programación de montajes. Replanteo. Control de recepción en obra de equipos y materiales. Técnicas de montaje de redes de tuberías y conductos. Técnicas de montaje electromecánico de máquinas y equipos. Uniones desmontables. Conductos de aire. Desarrollos y uniones-intersecciones. Montaje de conductos. Rejillas y difusores. Consideraciones para el montaje. Uniones soldadas. Soportes y sujeciones. Dilataciones. Montaje de elementos de medida. Técnicas de montaje de sondas, sensores, entre otros, en máquinas, equipos y redes. Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en las técnicas de tendido y montaje de tuberías y conductos. Cimentaciones y bancadas de máquinas y equipos de instalaciones de térmicas. Cimentaciones y bancadas de máquinas y equipos de instalaciones de ventilación-extracción. Alineación, nivelación y fijación de las máquinas y equipos. Control de la ejecución de la instalación.

4. Montaje de equipos y elementos de instalaciones térmicas en edificios

- Interpretación de documentación técnica de montaje. Identificación, ubicación y montaje de equipos y elementos en instalaciones térmicas: calderas, unidades de calor. U.T.A. (Unidades de tratamiento del aire). Distribución y transporte de fluidos. Bombas de calor. Humidificadores. Intercambiadores. Acumuladores. Depósitos y recipientes de combustible. Equipos terminales. Equipos de medida y control. Válvulas. Sistemas de arranque, regulación y protección de motores. Detectores, actuadores, alarmas, entre otros. Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre máquinas, equipos y redes. Montaje y construcción de cuadros e instalaciones eléctricas. Regulación, control, medición y contabilización de consumos para instalaciones térmicas.

5. Pruebas y puesta en funcionamiento de instalaciones de térmicas

- Elaboración de protocolos de procedimientos de: pruebas de estanquidad de redes de tuberías de fluidos portadores, pruebas de recepción de redes de conductos, pruebas de libre dilatación, pruebas finales, ajustes y equilibrado de sistemas. Puesta en funcionamiento. Confección del certificado de la instalación. Prueba hidráulica de recipientes de almacenamiento. Pruebas y medidas de contaminación. Medición de caudales de aire en los locales. Aforos de caudal en conductos. Medición de temperaturas. Medición de presiones. Medición de humedades relativas. Pruebas de corrientes de aire en los locales. Medición de ruidos. Pruebas de estanquidad de los conductos para evacuación de los productos de combustión.

6. Puesta en servicio y control de calidad de instalaciones térmicas en edificios

- Confort ambiental, sensaciones térmicas. Parámetros ambientales. Ruidos. Zonas comerciales. Zonas Domésticas. Oficinas y locales de trabajo. Ajuste y control de instalaciones de climatización por frío. Ajuste y control de instalaciones de climatización por calor. Consumo de energía eléctrica. Consumo de combustibles. Consumo de agua. Instrucciones de uso y

funcionamiento de las instalaciones. Instrucciones de puesta en marcha y parada. Instrucciones de mantenimiento de las instalaciones. Instrucciones de seguridad y alerta de las instalaciones. La calidad en la ejecución del mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones. Planificación y organización. Criterios que deben adoptarse para garantizar la calidad en la ejecución del mantenimiento y montaje de los equipos e instalaciones. Control de calidad. Fases y procedimientos. Recursos. Proceso de control de la calidad. Calidad de proveedores. Recepción. Calidad del proceso. Calidad en el cliente y en el servicio. Documentación de la calidad.

7. Documentación técnica de las instalaciones térmicas

- Procedimientos para la elaboración de: memorias técnicas. Diseño y dimensionado de instalaciones térmicas. Programas informáticos aplicados al diseño de instalaciones térmicas. Diseño e interpretación de planos y esquemas. Elaboración de pliegos de condiciones técnicas. Presupuesto. Representación gráfica de instalaciones. Confección de Manual de Uso y Mantenimiento de la instalación térmica.

8. Formación preventiva asociada al instalador térmico en el montaje de equipos y componentes en obras de construcción.

- Técnicas preventivas y de protección antes de inicio de trabajos en obras.
- Aplicación del plan de seguridad y salud en el uso de equipos de trabajos concretos.
- Control y vigilancia sobre el lugar de trabajo.
- Normativa aplicable de seguridad en el desempeño en el puesto de trabajo.
- Interferencias con otros trabajos. Señalización.
- Mantenimiento de las protecciones individuales y colectivas.
- Normativa aplicable de seguridad en el mantenimiento de maquinaria y herramientas.

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 organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.
- Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación, utilizando los conocimientos adquiridos.
- Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

- Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial

1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.

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

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

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

En el caso de la “UC2678_2: Montar instalaciones térmicas en edificios.”, 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 montar instalaciones térmicas en edificios, según orden de trabajo y especificaciones técnicas. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

- 1.** Determinar las características de intervención en la obra o proyecto para ejecutar los trabajos de montaje de instalaciones térmicas en edificios.
- 2.** Comprobar el estado previo de soportes o unidades de obra en función del tipo de instalación térmica a montar, verificando la adecuación de los equipos y sistemas a las características, condiciones y exigencias establecidas para la obra o proyecto.

3. Realizar la interconexión de los elementos de mando, regulación, control y protección eléctrica de las instalaciones térmicas en edificios, según las especificaciones técnicas.
4. Elaborar las memorias técnicas o boletines necesarios para solicitar, según proceda, el alta o registro de las instalaciones térmicas montadas en edificios, aportando el resultado de las pruebas realizadas, según procedimientos establecidos en el reglamento de instalaciones térmicas.

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 la determinación de las características de intervención en la obra o proyecto para ejecutar los trabajos de montaje de instalaciones térmicas en edificios.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Concreción de las características, dimensiones y estado actual de los soportes y/o unidades de obra mediante un examen visual o con equipos de medición "in situ" (flexómetro, niveles, entre otros), o contrastándolo con la obra o proyecto, si procede.- Concreción del tipo y calidad de tuberías, accesorios y equipos a montar en la edificación en función de las exigencias establecidas para la obra o proyecto (diámetros, soportes, elementos de control y regulación,

	<p>emisores, equipos Verificación de la red de canalizaciones, tomas de conexión de los equipos térmicos, evacuación de condensados, evacuación de productos de combustión, vaciados, ventilaciones, entre otros (separación, alturas, entre otras) en función del tipo de equipo térmico y sistema a montar según las exigencias definidas para la obra o proyecto, verificando los esquemas de principio indicadas en la documentación de la obra.</p> <ul style="list-style-type: none">- Concreción de las especificaciones de ejecución, en su caso, estableciéndolas en función de las actividades a realizar, de los procesos a aplicar, considerando las exigencias establecidas para la obra o proyecto (lugar de trabajo, ergonomía, actividad preventiva entre otros). <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<p><i>Idoneidad en la comprobación del estado previo de soportes o unidades de obra en función del tipo de instalación térmica a montar, verificando la adecuación de los equipos y sistemas a las características, condiciones y exigencias establecidas para la obra o proyecto.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Detección del tipo de soporte o unidad de obra (fábrica de ladrillo, tabiquería de cartón yeso, bloques de mortero u hormigón), utilizando las herramientas específicas (piqueta, martillo, entre otros).- Comprobación de las condiciones del soporte o unidad de obra (espesores, resistencia, compactación, estabilidad, entre otros) tanto en montaje horizontal como vertical, aplicando los equipos específicos de control (niveles, reglas, medidores de distancias, entre otros).- Replanteamiento de la instalación (canalizaciones, tomas de conexión, elementos de seguridad, entre otros) de equipos y sistemas térmicos, marcándolas sobre el soporte, usando marcadores o pinturas específicas en función del equipo, elemento o accesorio térmico a montar según las exigencias definidas en la documentación de la obra o proyecto, modificándolos en caso necesario si hubiera discrepancias entre esquemas de principio y planos de montaje. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<p><i>Calidad en la interconexión de los elementos de mando, regulación, control y protección eléctrica de las instalaciones térmicas en edificios, según las especificaciones técnicas.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Interpretación con claridad y precisión los planos, especificaciones técnicas de la instalación e instrucciones recibidas se para garantizar el montaje de la instalación.- Realización de la instalación eléctrica de alimentación, mando y protección y, de la interconexión entre elementos

	<p>eléctricos con la canalización eléctrica adecuada en número, agrupaciones por tipos de redes y/o tensiones y dimensiones, el trazado, sujeción, conformado y número de registros que den respuesta a la operatividad del montaje y mantenimiento, respetando las especificaciones técnicas indicadas para la obra o proyecto, verificando la sección de los conductores, evitando que sufran daños en su aislamiento y características mecánicas, utilizando los terminales y conectores apropiados, conexionándolos a la presión necesaria, identificando los conductores mediante colores y/o numeración y realizando comprobaciones con instrumentos de medida adecuados.</p> <ul style="list-style-type: none">- Comprobación las protecciones contra sobrecargas, corrientes de cortocircuito y defectos de aislamiento, interpretando esquemas y especificaciones técnicas de los equipos, verificando que las conexiones eléctricas de los cuadros eléctricos, canalizaciones eléctricas, conductores y protecciones cumplen con las instrucciones y normativa técnicas aplicables (Reglamento de Baja Tensión, entre otras).- Registro de las posibles modificaciones y correcciones al proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje en el formato específico, informando a la persona responsable. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<p><i>Eficiencia en las memorias técnicas o boletines necesarios para solicitar, según proceda, el alta o registro de las instalaciones térmicas montadas en edificios, aportando el resultado de las pruebas realizadas, según procedimientos establecidos en el reglamento de instalaciones térmicas.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Elaboración de los planos y esquemas de principio de las instalaciones realizadas, siguiendo la simbología establecida en los reglamentos y normas técnicas para su interpretación, indicando los materiales utilizados y diámetros instalados.- Relleno de las memorias técnicas o solicitudes para el alta de la instalación térmica, indicando los datos de equipo y/ componente montado, caudales, diámetros, potencias térmicas, espesores aislamiento, y elementos de fuentes de energía renovables (solares térmicas, geotérmicas, entre otros) y aportando los resultados de las pruebas realizadas.- Aportación del resultado de las pruebas finales y modelos elaborados en relación a las instalaciones al constructor o propietario, para su registro o tramitación reglamentaria.

	<i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i>
<i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i>	<i>El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25%</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	<p><i>Para la determinación de las características de intervención en la obra o proyecto para ejecutar los trabajos de montaje de instalaciones térmicas en edificios, concreta las características, dimensiones y estado actual de los soportes y/o unidades de obra mediante un examen visual o con equipos de medición "in situ" (flexómetro, niveles, entre otros), o contrastándolo con la obra o proyecto, si procede. Concreta el tipo y calidad de tuberías, accesorios y equipos a montar en la edificación en función de las exigencias establecidas para la obra o proyecto (diámetros, soportes, elementos de control y regulación, emisores, equipos Verificación de la red de canalizaciones, tomas de conexión de los equipos térmicos, evacuación de condensados, evacuación de productos de combustión, vaciados, ventilaciones, entre otros (separación, alturas, entre otras) en función del tipo de equipo térmico y sistema a montar según las exigencias definidas para la obra o proyecto, verificando los esquemas de principio indicadas en la documentación de la obra. Concreta las especificaciones de ejecución, en su caso, estableciéndolas en función de las actividades a realizar, de los procesos a aplicar, considerando las exigencias establecidas para la obra o proyecto (lugar de trabajo, ergonomía, actividad preventiva entre otros), de manera excelente.</i></p>
3	<p><i>Para la determinación de las características de intervención en la obra o proyecto para ejecutar los trabajos de montaje de instalaciones térmicas en edificios, concreta las características, dimensiones y estado actual de los soportes y/o unidades de obra mediante un examen visual o con equipos de medición "in situ" (flexómetro, niveles, entre otros), o contrastándolo con la obra o proyecto, si procede. Concreta el tipo y calidad de tuberías, accesorios y equipos a montar en la edificación en función de las exigencias establecidas para la obra o proyecto (diámetros, soportes, elementos de control y regulación, emisores, equipos Verificación de la red de canalizaciones, tomas de conexión de los equipos térmicos, evacuación de condensados, evacuación de productos de combustión, vaciados, ventilaciones, entre otros (separación, alturas, entre otras) en función del tipo de equipo térmico y sistema a montar según las exigencias definidas para la obra o proyecto, verificando los esquemas de principio indicadas en la documentación de la obra. Concreta las especificaciones de ejecución, en su caso, estableciéndolas en función de las actividades a realizar, de los procesos a aplicar, considerando las exigencias establecidas para la obra o proyecto (lugar de trabajo, ergonomía, actividad preventiva entre otros), de manera adecuada.</i></p>
2	<p><i>Para la determinación de las características de intervención en la obra o proyecto para ejecutar los trabajos de montaje de instalaciones térmicas en edificios, concreta las características, dimensiones y estado actual de los soportes y/o unidades de obra mediante un examen visual o con equipos de medición "in situ" (flexómetro, niveles, entre otros), o contrastándolo con la obra o proyecto, si procede. Concreta el tipo y calidad de tuberías, accesorios y equipos a montar en la edificación en</i></p>

	<p><i>función de las exigencias establecidas para la obra o proyecto (diámetros, soportes, elementos de control y regulación, emisores, equipos Verificación de la red de canalizaciones, tomas de conexión de los equipos térmicos, evacuación de condensados, evacuación de productos de combustión, vaciados, ventilaciones, entre otros (separación, alturas, entre otras) en función del tipo de equipo térmico y sistema a montar según las exigencias definidas para la obra o proyecto, verificando los esquemas de principio indicadas en la documentación de la obra. Concreta las especificaciones de ejecución, en su caso, estableciéndolas en función de las actividades a realizar, de los procesos a aplicar, considerando las exigencias establecidas para la obra o proyecto (lugar de trabajo, ergonomía, actividad preventiva entre otros), pero comete grandes errores que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No determina de las características de intervención en la obra o proyecto para ejecutar los trabajos de montaje de instalaciones térmicas en edificios.</i></p>

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

Escala B

4	<p><i>Para la comprobación del estado previo de soportes o unidades de obra en función del tipo de instalación térmica a montar, verificando la adecuación de los equipos y sistemas a las características, condiciones y exigencias establecidas para la obra o proyecto, detecta el tipo de soporte o unidad de obra (fábrica de ladrillo, tabiquería de cartón yeso, bloques de mortero u hormigón), utilizando las herramientas específicas (piqueta, martillo, entre otros). Comprueba las condiciones del soporte o unidad de obra (espesores, resistencia, compactación, estabilidad, entre otros) tanto en montaje horizontal como vertical, aplicando los equipos específicos de control (niveles, reglas, medidores de distancias, entre otros). Replantea la instalación (canalizaciones, tomas de conexión, elementos de seguridad, entre otros) de equipos y sistemas térmicos, marcándolas sobre el soporte, usando marcadores o pinturas específicas en función del equipo, elemento o accesorio térmico a montar según las exigencias definidas en la documentación de la obra o proyecto, modificándolos en caso necesario si hubiera discrepancias entre esquemas de principio y planos de montaje, de manera excelente.</i></p>
3	<p><i>Para la comprobación del estado previo de soportes o unidades de obra en función del tipo de instalación térmica a montar, verificando la adecuación de los equipos y sistemas a las características, condiciones y exigencias establecidas para la obra o proyecto, detecta el tipo de soporte o unidad de obra (fábrica de ladrillo, tabiquería de cartón yeso, bloques de mortero u hormigón), utilizando las herramientas específicas (piqueta, martillo, entre otros). Comprueba las condiciones del soporte o unidad de obra (espesores, resistencia, compactación, estabilidad, entre otros) tanto en montaje horizontal como vertical, aplicando los equipos específicos de control (niveles, reglas, medidores de distancias, entre otros). Replantea la instalación (canalizaciones, tomas de conexión, elementos de seguridad, entre otros) de equipos y sistemas térmicos, marcándolas sobre el soporte, usando marcadores o pinturas específicas en función del equipo, elemento o accesorio térmico a montar según las exigencias definidas en la documentación de la obra o proyecto, modificándolos en caso necesario si hubiera discrepancias entre esquemas de principio y planos de montaje, de manera adecuada.</i></p>

2	<p><i>Para la comprobación del estado previo de soportes o unidades de obra en función del tipo de instalación térmica a montar, verificando la adecuación de los equipos y sistemas a las características, condiciones y exigencias establecidas para la obra o proyecto, detecta el tipo de soporte o unidad de obra (fábrica de ladrillo, tabiquería de cartón yeso, bloques de mortero u hormigón), utilizando las herramientas específicas (piqueta, martillo, entre otros). Comprueba las condiciones del soporte o unidad de obra (espesores, resistencia, compactación, estabilidad, entre otros) tanto en montaje horizontal como vertical, aplicando los equipos específicos de control (niveles, reglas, medidores de distancias, entre otros). Replantea la instalación (canalizaciones, tomas de conexión, elementos de seguridad, entre otros) de equipos y sistemas térmicos, marcándolas sobre el soporte, usando marcadores o pinturas específicas en función del equipo, elemento o accesorio térmico a montar según las exigencias definidas en la documentación de la obra o proyecto, modificándolos en caso necesario si hubiera discrepancias entre esquemas de principio y planos de montaje, pero comete grandes errores que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No comprueba el estado previo de soportes o unidades de obra en función del tipo de instalación térmica a montar, verificando la adecuación de los equipos y sistemas a las características, condiciones y exigencias establecidas para la obra o proyecto.</i></p>

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

Escala C

4	<p><i>Para la interconexión de los elementos de mando, regulación, control y protección eléctrica de las instalaciones térmicas en edificios, según las especificaciones técnicas. Interpreta con claridad y precisión los planos, especificaciones técnicas de la instalación e instrucciones recibidas se para garantizar el montaje de la instalación, realiza la instalación eléctrica de alimentación, mando y protección y, de la interconexión entre elementos eléctricos con la canalización eléctrica adecuada en número, agrupaciones por tipos de redes y/o tensiones y dimensiones, el trazado, sujeción, conformado y número de registros que den respuesta a la operatividad del montaje y mantenimiento, respetando las especificaciones técnicas indicadas para la obra o proyecto, verificando la sección de los conductores, evitando que sufran daños en su aislamiento y características mecánicas, utilizando los terminales y conectores apropiados, conexionándolos a la presión necesaria, identificando los conductores mediante colores y/o numeración y realizando comprobaciones con instrumentos de medida adecuados. Comprueba las protecciones contra sobrecargas, corrientes de cortocircuito y defectos de aislamiento, interpretando esquemas y especificaciones técnicas de los equipos, verificando que las conexiones eléctricas de los cuadros eléctricos, canalizaciones eléctricas, conductores y protecciones cumplen con las instrucciones y normativa técnicas aplicables (Reglamento de Baja Tensión, entre otras). Registra las posibles modificaciones y correcciones al proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje en el formato específico, informando a la persona responsable, de manera excelente.</i></p>
3	<p><i>Para la interconexión de los elementos de mando, regulación, control y protección eléctrica de las instalaciones térmicas en edificios, según las especificaciones técnicas. Interpreta con claridad y precisión los planos, especificaciones técnicas de la instalación e instrucciones recibidas se para garantizar el montaje de la instalación, realiza la instalación eléctrica de alimentación, mando y protección y, de la interconexión entre elementos eléctricos con la</i></p>

	<p><i>canalización eléctrica adecuada en número, agrupaciones por tipos de redes y/o tensiones y dimensiones, el trazado, sujeción, conformado y número de registros que den respuesta a la operatividad del montaje y mantenimiento, respetando las especificaciones técnicas indicadas para la obra o proyecto, verificando la sección de los conductores, evitando que sufran daños en su aislamiento y características mecánicas, utilizando los terminales y conectores apropiados, conexionándolos a la presión necesaria, identificando los conductores mediante colores y/o numeración y realizando comprobaciones con instrumentos de medida adecuados. Comprueba las protecciones contra sobrecargas, corrientes de cortocircuito y defectos de aislamiento, interpretando esquemas y especificaciones técnicas de los equipos, verificando que las conexiones eléctricas de los cuadros eléctricos, canalizaciones eléctricas, conductores y protecciones cumplen con las instrucciones y normativa técnicas aplicables (Reglamento de Baja Tensión, entre otras). Registra las posibles modificaciones y correcciones al proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje en el formato específico, informando a la persona responsable, de manera adecuada.</i></p>
2	<p><i>Para la interconexión de los elementos de mando, regulación, control y protección eléctrica de las instalaciones térmicas en edificios, según las especificaciones técnicas. Interpreta con claridad y precisión los planos, especificaciones técnicas de la instalación e instrucciones recibidas se para garantizar el montaje de la instalación, realiza la instalación eléctrica de alimentación, mando y protección y, de la interconexión entre elementos eléctricos con la canalización eléctrica adecuada en número, agrupaciones por tipos de redes y/o tensiones y dimensiones, el trazado, sujeción, conformado y número de registros que den respuesta a la operatividad del montaje y mantenimiento, respetando las especificaciones técnicas indicadas para la obra o proyecto, verificando la sección de los conductores, evitando que sufran daños en su aislamiento y características mecánicas, utilizando los terminales y conectores apropiados, conexionándolos a la presión necesaria, identificando los conductores mediante colores y/o numeración y realizando comprobaciones con instrumentos de medida adecuados. Comprueba las protecciones contra sobrecargas, corrientes de cortocircuito y defectos de aislamiento, interpretando esquemas y especificaciones técnicas de los equipos, verificando que las conexiones eléctricas de los cuadros eléctricos, canalizaciones eléctricas, conductores y protecciones cumplen con las instrucciones y normativa técnicas aplicables (Reglamento de Baja Tensión, entre otras). Registra las posibles modificaciones y correcciones al proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje en el formato específico, informando a la persona responsable, pero comete grandes errores que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No interconecta los elementos de mando, regulación, control y protección eléctrica de las instalaciones térmicas en edificios, según las especificaciones técnicas. Interpreta con claridad y precisión los planos, especificaciones técnicas de la instalación e instrucciones recibidas se para garantizar el montaje de la instalación.</i></p>

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

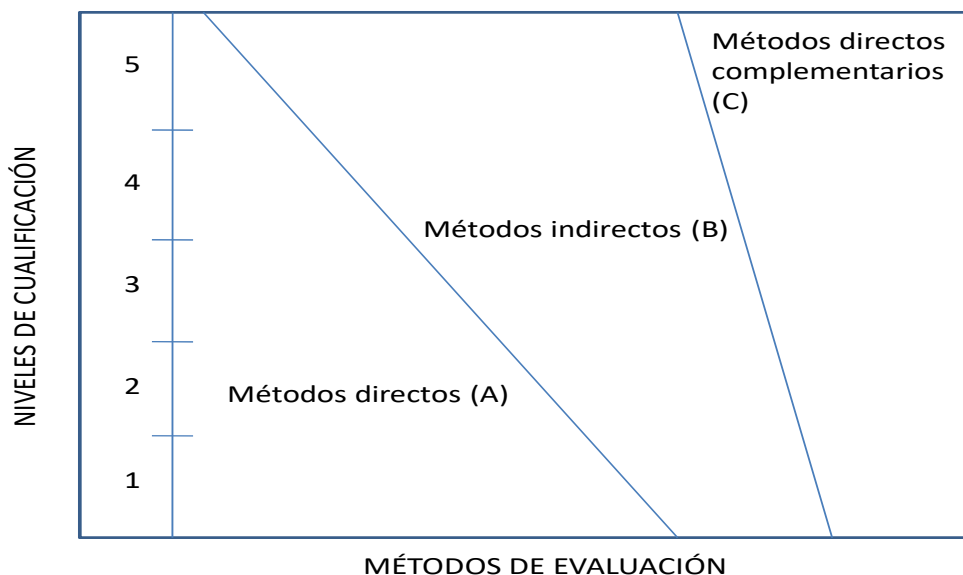
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

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

2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

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

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



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

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

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

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

2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación formal y no tenga experiencia en el proceso de Planificar y determinar el proceso de decoración de vidrio mediante aplicaciones de color, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los “saberes” incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un o una profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del “saber estar” recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f) Esta Unidad de Competencia es de nivel “2” 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.