



GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC_2468_2: Mantener y reparar dispositivos y sistemas conectados, iot”

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: INSTALACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE DISPOSITIVOS Y SISTEMAS
CONECTADOS, IOT**

Código: ELE738_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 UC_2468_2: Mantener y reparar dispositivos y sistemas conectados, iot.

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 Mantener y reparar dispositivos y sistemas conectados, IoT, 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. Aplicar el programa de mantenimiento predictivo sobre los dispositivos y sistemas conectados, mediante herramientas

software e instrumentación electrónica para evaluar el grado de operatividad de la red.

- 1.1 Los datos generados por las pasarelas -Gateways- y dispositivos durante su operativa habitual, previamente almacenados en ficheros log -como número de reinicios del equipo, motivo del reset, fallos de memoria, posibles ataques a la red, entre otros- se revisan periódicamente desde el servidor remoto para el diagnóstico de posibles averías.
- 1.2 Las desviaciones o anomalías respecto del normal funcionamiento de las pasarelas y dispositivos se detectan mediante la ejecución local de los test de autodiagnóstico lanzados de forma remota por el servidor.
- 1.3 El nivel de carga de baterías se comprueba remotamente para, en su caso, proceder a la sustitución del dispositivo o reemplazo de baterías.
- 1.4 El firmware de la pasarela y de los dispositivos se actualiza localmente a través de un gestor de arranque lanzado de forma remota desde el servidor, u otros procedimientos que puedan establecerse.
- 1.5 Los informes de mantenimiento predictivo se elaboran para proporcionar la trazabilidad en el sistema de gestión de dispositivos que permita conocer las causas de un fallo con carácter predictivo.

2. Llevar a cabo las tareas programadas en el plan de mantenimiento preventivo de los sistemas de comunicaciones para garantizar el continuo funcionamiento de la red de dispositivos, mediante funciones in situ o software técnico a distancia -telegestión-, siguiendo en su caso directrices de actuación establecidas por la persona responsable.

- 2.1 La potencia de señal, relación señal/ruido -SNR-, así como las señales interferentes se miden mediante equipo analizador de espectros, sustituyendo o reorientando las antenas con el nivel de señal que garantice las comunicaciones de acuerdo al proyecto original y teniendo en cuenta las posibles variaciones que se hayan detectado.
- 2.2 Los parámetros más significativos entre dispositivos inalámbricos y las pasarelas -como la potencia, relación señal-ruido (SNR) y la calidad de servicio (QoS)- se miden con equipo analizador de redes WSN (Wireless sensor networks), verificando la calidad de transmisión del tipo de comunicación utilizada -Lora, Sigfox, Zigbee, entre otros-.
- 2.3 Los parámetros más relevantes entre pasarelas inalámbricas y los servidores -como la tasa de errores de transmisión, latencia y el ancho de banda-, se miden con equipo analizador de protocolo, verificando la calidad de transmisión del tipo de comunicación utilizada - GPRS/3G/4G/5G, Wifi, u otras-.
- 2.4 Los parámetros más significativos de dispositivos y pasarelas cableadas -como la tasa de errores de transmisión, latencia y el ancho de banda-, se miden con equipo certificador de redes de cobre o de fibra óptica, verificando la calidad de transmisión.

- 2.5 El informe de mantenimiento preventivo de los sistemas de comunicaciones se elabora para permitir trazabilidad en el sistema de mantenimiento global, registrando las pruebas, medidas, verificaciones, las incidencias surgidas y las soluciones adoptadas.

3. Llevar a cabo las tareas, chequeos y comprobaciones previstas en el programa de mantenimiento preventivo de los equipos o dispositivos conectados, para garantizar su continuo funcionamiento, mediante funciones in situ o software técnico a distancia -telegestión-, siguiendo en su caso directrices de actuación establecidas por la persona responsable.

- 3.1 Los dispositivos averiados se geolocalizan a través de las coordenadas geográficas, GPS (Global Positioning System), así como por dispositivos de transmisión/recepción de radio, entre otros, que permitan triangular la distancia del usuario al dispositivo concreto o mediante planos de localización de dispositivos.
- 3.2 Los sistemas de recarga de baterías de los dispositivos (mediante paneles solares u otras fuentes de energía) se revisan, comprobando que el suministro sea continuo -para garantizar una tensión de recarga suficiente-, así mismo los niveles de carga de las baterías o pilas para, en su caso, proceder a su reemplazo.
- 3.3 Los paneles solares se limpian mediante trapo, cepillo o escobilla de goma, evitando rayaduras, reorientándolos con la ayuda de las coordenadas GPS del lugar, así como por el uso de cartas solares que permitan evitar sombras totales o parciales en los paneles a lo largo del día, a fin de garantizar el máximo rendimiento en la generación de energía.
- 3.4 La calidad de suministro eléctrico de pasarelas o dispositivos se mide con instrumento específico, evaluando la necesidad de instalación de filtros supresores de sobretensiones que puedan dañar las fuentes de alimentación de los equipos.
- 3.5 Los sensores de los dispositivos se calibran, mediante ajustes por potenciómetro, ficheros de configuración o reprogramación del firmware de microcontroladores con sus variables modificadas, ajustando la medición del transductor conforme a un patrón de medida, a partir de la documentación técnica de cada dispositivo, garantizando mediciones de las magnitudes físicas exactas.
- 3.6 La estanqueidad de las cajas y los sistemas de sujeción mecánica de dispositivos y pasarelas se revisa en cuanto al precintado de sensores -si hubiera- presencia de polvo, humedad o agua al interior de los equipos, asegurando su fijación ante condiciones ambientales adversas, así como la precisa orientación de las antenas.
- 3.7 El consumo eléctrico de los dispositivos se comprueba en cada uno de sus ciclos de trabajo: en transmisión, recepción y en su modo parada -stand-by- para verificar su autonomía y corregir consumos superfluos.
- 3.8 El informe de mantenimiento preventivo de los equipos o dispositivos conectados se elabora, registrando las pruebas, medidas,

verificaciones, incidencias surgidas y las soluciones adoptadas, a fin de permitir la trazabilidad en el sistema de mantenimiento global.

4. Efectuar el plan de mantenimiento correctivo de los dispositivos y sistemas conectados, subsanando los fallos detectados, reparando o, en su caso, sustituyendo los dispositivos dañados, en condiciones de seguridad y fiabilidad, según el procedimiento establecido en el programa de prevención de riesgos laborales - PRL- y protección medioambiental garantizando las condiciones de funcionamiento establecidas por la persona responsable.

- 4.1 La disfunción o avería detectada se diagnostica: - Comprobando la alimentación eléctrica con la ayuda de instrumentación electrónica y la documentación técnica del equipo para asegurar que llega a todas las partes funcionales del equipo. - Ejecutando los test de autodiagnóstico localmente. - Elaborando un informe preliminar de posibles puntos dañados en el circuito o la instalación.
- 4.2 Las baterías recargables deterioradas se sustituyen, reciclándolas y reemplazando las desechables con baja o nula carga.
- 4.3 Las antenas deterioradas de dispositivos y pasarelas se sustituyen a través de conectores coaxiales o suprimiendo la soldadura de la placa de circuito impreso y soldando la nueva antena.
- 4.4 Las juntas de estanqueidad de los equipos se sustituyen en aquellos casos que no garantizan la protección ante las inclemencias climáticas.
- 4.5 Los módulos de alimentación eléctrica, fuentes de alimentación o baterías recargables que no proporcionan las tensiones de trabajo nominales en sus salidas se reemplazan por nuevas unidades de acuerdo con la documentación técnica de cada equipo y normas de seguridad.
- 4.6 Los cables de comunicación entre los microcontroladores y aquellos sensores con ausencia de señal eléctrica o con señales eléctricas que no se corresponden con la magnitud a medir se verifican mediante analizadores de protocolos tipo UART, SPI, I2C, OneWire, entre otros, determinando si procede el reemplazo del cableado o del sensor y llevando a cabo la sustitución.
- 4.7 Los sensores u otros dispositivos dañados se revisan: - En cuanto a su actualización software, por nuevas funcionalidades o por correcciones de ciberseguridad. - En cuanto a su funcionalidad o integridad, sustituyendo el sensor o partes dañadas a través de sus conectores, o desoldando y soldando en la placa de circuito impreso del equipo afectado, o sustituyendo el dispositivo completo, asegurando en todo caso que se vuelve a instalar la versión más actualizada de software interno -firmware-.
- 4.8 Los sistemas de cableado de suministro eléctrico de baja tensión, cables de comunicaciones Ethernet, coaxial, fibra óptica o cables de sensores se sustituyen cuando se evidencian motivos de fallo, por otros de igual tipo y prestaciones, verificando su operatividad.

4.9 Las reparaciones efectuadas se registran en soporte informático, según modelo establecido por la empresa mantenedora, actualizando el histórico de averías en el sistema global de mantenimiento.

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 **UC_2468_2: Mantener y reparar dispositivos y sistemas conectados, iot**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Comunicaciones y tipos de dispositivos en el mantenimiento y reparación de dispositivos conectados, IoT

- Modelo de red de Internet. Arquitectura, Aplicaciones, Protocolo IP, características técnicas y operativas de pasarelas -Gateways-, Acceso a ficheros de configuración y registro, Routers.
- Tipos de transductores, amplificadores y filtros.
- Equipos sensores basados en microcontrolador.
- Buses de campo para sensores RS485, entre otros.
- Protocolos de comunicaciones inalámbricos de bajo consumo: Lora, Sigfox, Zigbee, entre otros.
- Protocolos de comunicaciones inalámbricos Wifi, GPRS/3G/4G/5G.
- Técnicas de sujeción y apuntamiento de antenas.
- Analizadores de señales vía radio.
- Analizadores de redes de datos cableadas y de fibra óptica.
- Tipos de fuentes de alimentación, mantenimiento, reparación y sustitución.
- Tipos de baterías. Mantenimiento, conservación, sustitución y procedimiento de carga.
- Seguridad y calidad en las intervenciones. Riesgos eléctricos en intervenciones en entornos de alta y baja tensión.
- Plan de equipos de sustitución.
- Normativa sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

2. Mantenimiento preventivo de instalaciones, equipos y sistemas conectados, IoT

- Interpretación de un programa de mantenimiento preventivo para instalaciones, equipos y sistemas IoT.
- Vida útil de los productos y dispositivos.
- Intervenciones típicas de mantenimiento preventivo.
- Pruebas típicas de inspección visual en instalaciones, equipos y sistemas IoT.
- Procesos de análisis, calibración y simulación para sistemas y equipos.
- Amenazas de ciberseguridad: para los dispositivos IoT (acceso a la red) y para los datos (privacidad).

- Chequeo de las condiciones de seguridad y ciberseguridad en los dispositivos y los datos: acceso seguro (físico y virtual), contraseñas robustas, encriptación o cifrado de los datos, redes VPN, actualizaciones, seguridad perimetral, limitación de servicios abiertos, otras.
- Métodos o técnicas de ataque por: fallos en la implantación, interceptación de datos, vulnerabilidad del software, acceso físico, ingeniería social u otros.
- Actualización de versiones e instalación de software propietario en sistemas y equipos.
- Requisitos de protección y seguridad -personal, de las instalaciones y de los equipamientos- en las operaciones de mantenimiento.
- Recogida y clasificación de los materiales generados en las operaciones de mantenimiento, según su tipo: escombros, aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), envases u otros.
- Documentación del proceso e informes de mantenimiento.
- Responsabilidad asociada al proceso de mantenimiento.

3. Diagnóstico de averías en instalaciones, equipos y sistemas conectados, IoT

- Elementos y sistemas susceptibles de producir averías.
- Instrumentación eléctrica y electrónica en las operaciones de diagnóstico.
- Técnicas de diagnóstico de averías en instalaciones, equipos y sistemas conectados, IoT.
- Averías tipo, relacionadas con el suministro eléctrico, las comunicaciones, los dispositivos microelectrónicos, las temperaturas de funcionamiento, las baterías u otros.
- Mediciones típicas de control de disfunciones y averías en sistemas y equipos; Puntos de medida -test point-.
- Procedimientos de medida.
- Documentación del proceso.

4. Reparación de averías en instalaciones, equipos y sistemas conectados, IoT

- Planificación del proceso de reparación o sustitución de elementos típicos.
- Análisis de manuales de servicio típicos y características de componentes electrónicos.
- Órdenes de trabajo.
- Medición de parámetros característicos en equipos o instalaciones.
- Técnicas de reparación, incluyendo retirada y soldadura o fijación de componentes
- Técnicas de sustitución de componentes o equipos.
- Verificación y documentación de los resultados de las intervenciones.
- Prevención de riesgos laborales en procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones.
- Equipos de protección individual: ante el riesgo eléctrico, por trabajos en altura u otros entornos.
- Recogida y clasificación de los materiales generados en las operaciones de reparación, según su tipo: escombros, aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), envases u otros.
- Generación de históricos de averías.

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:

- Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.
- Demostrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de los clientes.
- Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructura, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.
- Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.
- Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.
- Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

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 “UC_2468_2: Mantener y reparar dispositivos y sistemas conectados, iot”, 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 mantener y reparar dispositivos y sistemas conectados, iot, cumpliendo la política de seguridad de infraestructura de comunicaciones, dispositivos y redes. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Aplicar el programa de mantenimiento predictivo sobre los dispositivos y sistemas conectados.
2. Llevar a cabo las tareas programadas en el plan de mantenimiento preventivo de los sistemas de comunicaciones y de los equipos y dispositivos conectados.
3. Efectuar el plan de mantenimiento correctivo de los dispositivos y sistemas conectados.

Condiciones adicionales:

- Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias técnicas.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.
- Se dispondrá de la documentación requerida para el desarrollo de la SPE, como puede ser: Documentación técnica de los sistemas instalados; Normativa específica sobre seguridad y salud en los tipos de trabajo a realizar; Política de seguridad de infraestructura de comunicaciones, dispositivos y redes; Normativa interna de trabajo, reglamentación y estándares de calidad; Órdenes de trabajo; Documentación técnica de proyectos e instalaciones de comunicaciones; Documentación de red fiable y actualizada; Información técnica sobre dispositivos sensores, actuadores, y las tecnologías asociadas.

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 aplicación del programa de mantenimiento predictivo sobre los dispositivos y sistemas conectados.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Revisión de los datos generados por las pasarelas y dispositivos durante su operativa habitual, previamente almacenados en ficheros log.- Detección de las desviaciones o anomalías respecto del normal funcionamiento de las pasarelas y dispositivos.- Comprobación del nivel de carga de baterías.- Actualización del firmware de la pasarela y de los dispositivos.- Elaboración de los informes de mantenimiento predictivo. <p>ESCALA A</p>
<i>Efectividad al llevar a cabo las tareas programadas en el plan de mantenimiento preventivo de los sistemas de comunicaciones y de los equipos y dispositivos conectados</i>	<ul style="list-style-type: none">- Medición de la potencia de señal, así como de las señales interferentes.- Medición de los parámetros más significativos entre dispositivos inalámbricos y las pasarelas.- Medición de los parámetros más relevantes entre pasarelas inalámbricas y los servidores.- Geolocalización de los dispositivos averiados.- Limpieza de los paneles solares.- Calibración de los sensores de los dispositivos.- Comprobación del consumo eléctrico de los dispositivos.- Elaboración del informe de mantenimiento preventivo de los equipos o dispositivos conectados. <p>ESCALA B</p>
<i>Rigor en la realización del plan de mantenimiento correctivo de los dispositivos y sistemas conectados.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Diagnóstico de la disfunción o avería detectada.- Sustitución de las baterías recargables deterioradas.- Sustitución de las antenas deterioradas de dispositivos y pasarelas.- Sustitución de las juntas de estanqueidad de los equipos.- Verificación de los cables de comunicación entre los microcontroladores y aquellos sensores con ausencia de señal eléctrica o con señales eléctricas que no se corresponden con la magnitud a medir.- Revisión de los sensores dañados.- Registro de las reparaciones efectuadas. <p>ESCALA C</p>

Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.

El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25 %.

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

Escala A

4	<p>En la aplicación del programa de mantenimiento predictivo sobre los dispositivos y sistemas conectados, revisa los datos generados por las pasarelas y dispositivos durante su operativa habitual, previamente almacenados en ficheros log, para el diagnóstico de posibles averías. Detecta las desviaciones o anomalías respecto del normal funcionamiento de las pasarelas y dispositivos, mediante la ejecución local de los test de autodiagnóstico lanzados de forma remota por el servidor. Comprueba el nivel de carga de baterías, remotamente para, en su caso, proceder a la sustitución del dispositivo o reemplazo de baterías. Actualiza el firmware de la pasarela y de los dispositivos, a través de un gestor de arranque lanzado de forma remota desde el servidor, u otros procedimientos que puedan establecerse. Elabora los informes de mantenimiento predictivo, para proporcionar la trazabilidad en el sistema de gestión de dispositivos que permita conocer las causas de un fallo con carácter predictivo.</p>
3	<p>En la aplicación del programa de mantenimiento predictivo sobre los dispositivos y sistemas conectados, revisa los datos generados por las pasarelas y dispositivos durante su operativa habitual, previamente almacenados en ficheros log, para el diagnóstico de posibles averías. Detecta las desviaciones o anomalías respecto del normal funcionamiento de las pasarelas y dispositivos, mediante la ejecución local de los test de autodiagnóstico lanzados de forma remota por el servidor. Comprueba el nivel de carga de baterías, remotamente para, en su caso, proceder a la sustitución del dispositivo o reemplazo de baterías. Actualiza el firmware de la pasarela y de los dispositivos, a través de un gestor de arranque lanzado de forma remota desde el servidor, u otros procedimientos que puedan establecerse. Elabora los informes de mantenimiento predictivo, para proporcionar la trazabilidad en el sistema de gestión de dispositivos que permita conocer las causas de un fallo con carácter predictivo, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</p>
2	<p>En la aplicación del programa de mantenimiento predictivo sobre los dispositivos y sistemas conectados, revisa los datos generados por las pasarelas y dispositivos durante su operativa habitual, previamente almacenados en ficheros log, para el diagnóstico de posibles averías. Detecta las desviaciones o anomalías respecto del normal funcionamiento de las pasarelas y dispositivos, mediante la ejecución local de los test de autodiagnóstico lanzados de forma remota por el servidor. Comprueba el nivel de carga de baterías, remotamente para, en su caso, proceder a la sustitución del dispositivo o reemplazo de baterías. Actualiza el firmware de la pasarela y de los dispositivos, a través de un gestor de arranque lanzado de forma remota desde el servidor, u otros procedimientos que puedan establecerse. Elabora los informes de mantenimiento predictivo, para proporcionar la trazabilidad en el sistema de</p>

1	gestión de dispositivos que permita conocer las causas de un fallo con carácter predictivo, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.
	No aplica correctamente el programa de mantenimiento predictivo sobre los dispositivos y sistemas conectados.

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

Escala B

4	Para llevar a cabo las tareas programadas en el plan de mantenimiento preventivo de los sistemas de comunicaciones y de los equipos y dispositivos conectados, mide la potencia de señal, así como de las señales interferentes, mediante equipo analizador de espectros, sustituyendo o reorientando las antenas con el nivel de señal que garantiza las comunicaciones de acuerdo al proyecto original y teniendo en cuenta las posibles variaciones que se hayan detectado. Mide los parámetros más significativos entre dispositivos inalámbricos y las pasarelas, con equipo analizador de redes WSN (Wireless sensor networks), verificando la calidad de transmisión del tipo de comunicación utilizada -Lora, Sigfox, Zigbee, entre otros-. Mide los parámetros más relevantes entre pasarelas inalámbricas y los servidores, con equipo analizador de protocolo, verificando la calidad de transmisión del tipo de comunicación utilizada -GPRS/3G/4G/5G, Wifi, u otras-. Geolocaliza los dispositivos averiados, a través de las coordenadas geográficas, GPS (Global Positioning System), así como por dispositivos de transmisión/recepción de radio, entre otros, que permitan triangular la distancia del usuario al dispositivo concreto o mediante planos de localización de dispositivos. Limpia los paneles solares, mediante trapo, cepillo o escobilla de goma, evitando rayaduras, reorientándolos con la ayuda de las coordenadas GPS del lugar, así como por el uso de cartas solares que permitan evitar sombras totales o parciales en los paneles a lo largo del día, a fin de garantizar el máximo rendimiento en la generación de energía. Calibra los sensores de los dispositivos, mediante ajustes por potenciómetro, ficheros de configuración o reprogramación del firmware de microcontroladores con sus variables modificadas, ajustando la medición del transductor conforme a un patrón de medida, a partir de la documentación técnica de cada dispositivo, garantizando mediciones de las magnitudes físicas exactas. Comprueba el consumo eléctrico de los dispositivos, en cada uno de sus ciclos de trabajo: en transmisión, recepción y en su modo parada -stand-by- para verificar su autonomía y corregir consumos superfluos y elabora el informe de mantenimiento preventivo de los equipos o dispositivos conectados, registrando las pruebas, medidas, verificaciones, incidencias surgidas y las soluciones adoptadas, a fin de permitir la trazabilidad en el sistema de mantenimiento global.
	3

tipo de comunicación utilizada -Lora, Sigfox, Zigbee, entre otros-. Mide los parámetros más relevantes entre pasarelas inalámbricas y los servidores, con equipo analizador de protocolo, verificando la calidad de transmisión del tipo de comunicación utilizada -GPRS/3G/4G/5G, Wifi, u otras-. Geolocaliza los dispositivos averiados, a través de las coordenadas geográficas, GPS (Global Positioning System), así como por dispositivos de transmisión/recepción de radio, entre otros, que permitan triangular la distancia del usuario al dispositivo concreto o mediante planos de localización de dispositivos. Limpia los paneles solares, mediante trapo, cepillo o escobilla de goma, evitando rayaduras, reorientándolos con la ayuda de las coordenadas GPS del lugar, así como por el uso de cartas solares que permitan evitar sombras totales o parciales en los paneles a lo largo del día, a fin de garantizar el máximo rendimiento en la generación de energía. Calibra los sensores de los dispositivos, mediante ajustes por potenciómetro, ficheros de configuración o reprogramación del firmware de microcontroladores con sus variables modificadas, ajustando la medición del transductor conforme a un patrón de medida, a partir de la documentación técnica de cada dispositivo, garantizando mediciones de las magnitudes físicas exactas. Comprueba el consumo eléctrico de los dispositivos, en cada uno de sus ciclos de trabajo: en transmisión, recepción y en su modo parada -stand-by- para verificar su autonomía y corregir consumos superfluos y elabora el informe de mantenimiento preventivo de los equipos o dispositivos conectados, registrando las pruebas, medidas, verificaciones, incidencias surgidas y las soluciones adoptadas, a fin de permitir la trazabilidad en el sistema de mantenimiento global, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.

2

Para llevar a cabo las tareas programadas en el plan de mantenimiento preventivo de los sistemas de comunicaciones y de los equipos y dispositivos conectados, mide la potencia de señal, así como de las señales interferentes, mediante equipo analizador de espectros, sustituyendo o reorientando las antenas con el nivel de señal que garantiza las comunicaciones de acuerdo al proyecto original y teniendo en cuenta las posibles variaciones que se hayan detectado. Mide los parámetros más significativos entre dispositivos inalámbricos y las pasarelas, con equipo analizador de redes WSN (Wireless sensor networks), verificando la calidad de transmisión del tipo de comunicación utilizada -Lora, Sigfox, Zigbee, entre otros-. Mide los parámetros más relevantes entre pasarelas inalámbricas y los servidores, con equipo analizador de protocolo, verificando la calidad de transmisión del tipo de comunicación utilizada -GPRS/3G/4G/5G, Wifi, u otras-. Geolocaliza los dispositivos averiados, a través de las coordenadas geográficas, GPS (Global Positioning System), así como por dispositivos de transmisión/recepción de radio, entre otros, que permitan triangular la distancia del usuario al dispositivo concreto o mediante planos de localización de dispositivos. Limpia los paneles solares, mediante trapo, cepillo o escobilla de goma, evitando rayaduras, reorientándolos con la ayuda de las coordenadas GPS del lugar, así como por el uso de cartas solares que permitan evitar sombras totales o parciales en los paneles a lo largo del día, a fin de garantizar el máximo rendimiento en la generación de energía. Calibra los sensores de los dispositivos, mediante ajustes por potenciómetro, ficheros de configuración o reprogramación del firmware de microcontroladores con sus variables modificadas, ajustando la medición del transductor conforme a un patrón de medida, a partir de la documentación técnica de cada dispositivo, garantizando mediciones de las magnitudes físicas exactas. Comprueba el consumo eléctrico de los dispositivos, en cada uno de sus ciclos de trabajo: en transmisión, recepción y en su modo parada -stand-by- para verificar su autonomía y corregir consumos superfluos y elabora el informe de

	<p>mantenimiento preventivo de los equipos o dispositivos conectados, registrando las pruebas, medidas, verificaciones, incidencias surgidas y las soluciones adoptadas, a fin de permitir la trazabilidad en el sistema de mantenimiento global, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</p>
1	<p>No lleva a cabo correctamente las tareas programadas en el plan de mantenimiento preventivo de los sistemas de comunicaciones y de los equipos y dispositivos conectados.</p>

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

Escala C

4	<p>En la realización del plan de mantenimiento correctivo de los dispositivos y sistemas conectados, diagnostica la disfunción o avería detectada, comprobando la alimentación eléctrica con la ayuda de instrumentación electrónica y la documentación técnica del equipo, ejecutando los test de autodiagnóstico localmente y elaborando un informe preliminar de posibles puntos dañados en el circuito o la instalación. Sustituye las baterías recargables deterioradas, reciclándolas y reemplazando las desechables con baja o nula carga. Sustituye las antenas deterioradas de dispositivos y pasarelas, a través de conectores coaxiales o suprimiendo la soldadura de la placa de circuito impreso y soldando la nueva antena. Sustituye las juntas de estanqueidad de los equipos, en aquellos casos que no garantizan la protección ante las inclemencias climáticas. Verifica los cables de comunicación entre los microcontroladores y aquellos sensores con ausencia de señal eléctrica o con señales eléctricas que no se corresponden con la magnitud a medir, mediante analizadores de protocolos tipo UART, SPI, I2C, OneWire, entre otros, determinando si procede el reemplazo del cableado o del sensor y llevando a cabo la sustitución. Revisa los sensores dañados, en cuanto a su actualización software y en cuanto a su funcionalidad o integridad, sustituyendo el sensor o partes dañadas a través de sus conectores. Registra las reparaciones efectuadas, según modelo establecido por la empresa mantenedora, actualizando el histórico de averías en el sistema global de mantenimiento.</p>
3	<p>En la realización del plan de mantenimiento correctivo de los dispositivos y sistemas conectados, diagnostica la disfunción o avería detectada, comprobando la alimentación eléctrica con la ayuda de instrumentación electrónica y la documentación técnica del equipo, ejecutando los test de autodiagnóstico localmente y elaborando un informe preliminar de posibles puntos dañados en el circuito o la instalación. Sustituye las baterías recargables deterioradas, reciclándolas y reemplazando las desechables con baja o nula carga. Sustituye las antenas deterioradas de dispositivos y pasarelas, a través de conectores coaxiales o suprimiendo la soldadura de la placa de circuito impreso y soldando la nueva antena. Sustituye las juntas de estanqueidad de los equipos, en aquellos casos que no garantizan la protección ante las inclemencias climáticas. Verifica los cables de comunicación entre los microcontroladores y aquellos sensores con ausencia de señal eléctrica o con señales eléctricas que no se corresponden con la magnitud a medir, mediante analizadores de protocolos tipo UART, SPI, I2C, OneWire, entre otros, determinando si procede el reemplazo del cableado o del sensor y llevando a cabo la sustitución. Revisa los sensores dañados, en cuanto a su actualización software y en</p>

	<p>cuanto a su funcionalidad o integridad, sustituyendo el sensor o partes dañadas a través de sus conectores. Registra las reparaciones efectuadas, según modelo establecido por la empresa mantenedora, actualizando el histórico de averías en el sistema global de mantenimiento, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</p>
2	<p>En la realización del plan de mantenimiento correctivo de los dispositivos y sistemas conectados, diagnostica la disfunción o avería detectada, comprobando la alimentación eléctrica con la ayuda de instrumentación electrónica y la documentación técnica del equipo, ejecutando los test de autodiagnóstico localmente y elaborando un informe preliminar de posibles puntos dañados en el circuito o la instalación. Sustituye las baterías recargables deterioradas, reciclándolas y reemplazando las desechables con baja o nula carga. Sustituye las antenas deterioradas de dispositivos y pasarelas, a través de conectores coaxiales o suprimiendo la soldadura de la placa de circuito impreso y soldando la nueva antena. Sustituye las juntas de estanqueidad de los equipos, en aquellos casos que no garantizan la protección ante las inclemencias climáticas. Verifica los cables de comunicación entre los microcontroladores y aquellos sensores con ausencia de señal eléctrica o con señales eléctricas que no se corresponden con la magnitud a medir, mediante analizadores de protocolos tipo UART, SPI, I2C, OneWire, entre otros, determinando si procede el reemplazo del cableado o del sensor y llevando a cabo la sustitución. Revisa los sensores dañados, en cuanto a su actualización software y en cuanto a su funcionalidad o integridad, sustituyendo el sensor o partes dañadas a través de sus conectores. Registra las reparaciones efectuadas, según modelo establecido por la empresa mantenedora, actualizando el histórico de averías en el sistema global de mantenimiento, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</p>
1	<p>No realiza correctamente el plan de mantenimiento correctivo de los dispositivos y sistemas conectados.</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.

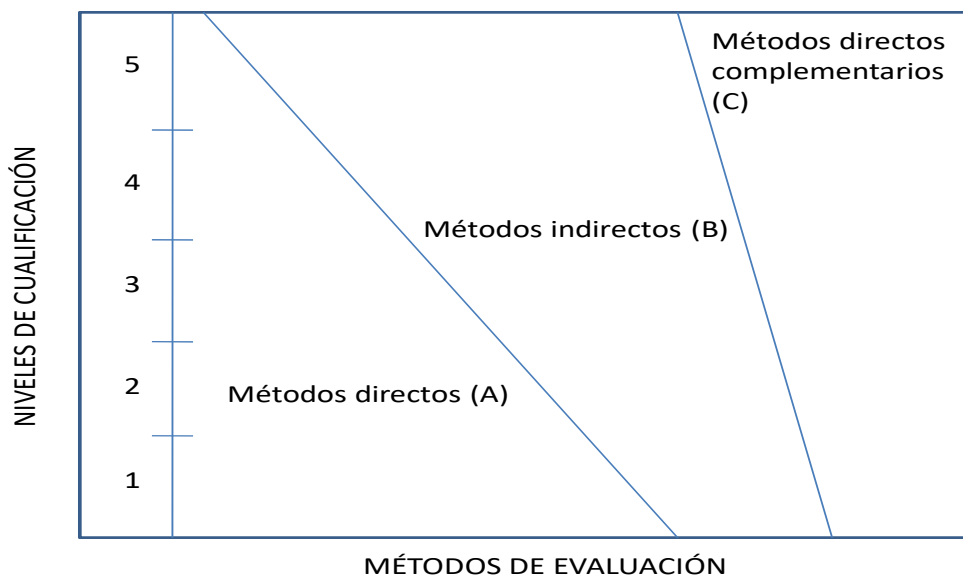
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia 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 Mantener y reparar dispositivos y sistemas conectados, IoT, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el "saber" y "saber estar" de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los "saberes" incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un o una profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del "saber estar" recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f)
- 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.

- h) En la situación profesional de evaluación se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones: