

# Estándar de competencias profesionales

## Mantener y reparar dispositivos y sistemas conectados, IoT

Familia Profesional **Electricidad y Electrónica**

Nivel **2**

Código **ECP2468\_2**

Estado **BOE**

Publicación **RD 45/2022**

Normativa **RD 532/2025**

## Competencia profesional

### Elementos de la competencia

- EC1** 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.
- IC1.1** 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.
  - IC1.2** 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.
  - IC1.3** El nivel de carga de baterías se comprueba remotamente para, en su caso, proceder a la sustitución del dispositivo o reemplazo de baterías.
  - IC1.4** 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.

- IC1.5** 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.
- EC2** 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.
- IC2.1** 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.
- IC2.2** 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-.
- IC2.3** 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-.
- IC2.4** 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.
- IC2.5** 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.
- EC3** 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.
- IC3.1** 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.

- IC3.2** 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.
- IC3.3** 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.
- IC3.4** 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.
- IC3.5** 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.
- IC3.6** 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.
- IC3.7** 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.
- IC3.8** 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.
- EC4** 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.
- IC4.1** 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.

- IC4.2** Las baterías recargables deterioradas se sustituyen, reciclándolas y reemplazando las desechables con baja o nula carga.
- IC4.3** 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.
- IC4.4** Las juntas de estanqueidad de los equipos se sustituyen en aquellos casos que no garantizan la protección ante las inclemencias climáticas.
- IC4.5** 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.
- IC4.6** 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.
- IC4.7** 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-.
- IC4.8** 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.
- IC4.9** 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.

## Contexto profesional

## Ámbito profesional

## Sectores productivos

### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

#### Medios de producción

Herramientas software: plataforma de integración de dispositivos de Internet de las cosas (IoT), Analizador de redes, Programador de firmware de microcontroladores, Gestor de arranque para la programación remota de microcontroladores, Análisis de tráfico de red. Equipos de medida: Polímetro, Analizador de espectros, Analizador de protocolo 5G/4G/3G/GPRS u otros. Analizador de protocolo WIFI. Certificador de redes LAN/WAN Cat6/7. Certificador de redes de fibra óptica, Analizador de protocolos con sensores UART, SPI, I2C, OneWire. Herramientas manuales y eléctricas para trabajos mecánicos: alicates, destornilladores, juego de llaves fijas, carraca de llaves de vaso, atornillador eléctrico portable, taladro eléctrico, tacos y tornillos de sujeción para pared y zonas metálicas, abrazaderas metálicas, bridas. Aplicaciones ofimáticas. Ordenador portátil para realizar trabajos en campo.

#### Información utilizada o generada

Normativa relativa a protección medioambiental, gestión de recogida de residuos y a la planificación de la actividad preventiva. Normativa específica sobre seguridad y salud en los tipos de trabajo a realizar. Políticas de seguridad de infraestructuras de comunicaciones. Normativa interna de trabajo, reglamentación y estándares de calidad. Órdenes de trabajo. Informes de mantenimiento predictivo y preventivo. Informes de mantenimiento correctivo. Documentación técnica de proyectos e instalaciones de comunicaciones. Información sobre equipos y software de comunicaciones -SDK (Software Development Kit)-. Documentación de red fiable y actualizada. Información del Instituto Geográfico Nacional. Manuales de instalación, referencia y uso de equipos de comunicaciones. Información técnica sobre dispositivos sensores, actuadores y las tecnologías asociadas.