

Estándar de competencias profesionales

Producir placas de circuitos o equipos electrónicos

Familia Profesional	Electricidad y Electrónica
Nivel	3
Código	ECP2712_3
Estado	BOE
Publicación	RD 546/2023
Normativa	RD 532/2025

Competencia profesional

Elementos de la competencia

- EC1** Gestionar el aprovisionamiento, trazabilidad y almacenaje de componentes y otros materiales de las placas de circuito electrónico en el sistema de producción para garantizar su continua disponibilidad, interactuando con 'software' de planificación de recursos empresariales -ERP-, teniendo en cuenta las especificaciones de las ordenes de fabricación -OF- y las características técnicas de los materiales a emplear o sustituir.
- IC1.1** Los componentes y otros materiales de las placas de circuito electrónico se reciben, comparando el albarán de entrada con la nota de pedido, chequeando su estado y comprobando que se adjuntan cumplimentados los certificados de conformidad (COC) de los mismos en la mercancía que se precise.
 - IC1.2** La mercancía no conforme, por errores o materiales defectuosos, se tramita para su devolución o reemplazo, siguiendo el procedimiento de calidad de la empresa.
 - IC1.3** Los materiales se incorporan al sistema de planificación de recursos empresariales -ERP-, etiquetando y registrando cada elemento, quedando inventariados y posibilitando una trazabilidad del stock.
 - IC1.4** Los materiales recibidos y etiquetados se almacenan en estanterías, salas secas o almacén vertical automatizado -según espacios disponibles-, teniendo en cuenta la sensibilidad de los componentes a la temperatura y/o la humedad, a la compatibilidad de almacenaje entre ellos, con la finalidad de controlar y conservar el stock.

- IC1.5** Las solicitudes del departamento de producción, en cuanto a materias primas y componentes se tramitan, extrayendo el material almacenado y situándolo en carros, bandejas, cajas y carros de transporte, interactuando y registrando la actividad en el sistema de planificación de recursos empresariales -ERP- de la empresa.
- EC2** Supervisar el ensamblado de componentes en serie de placas de circuito impreso -PCBA- para realizar lotes de grandes cantidades, reducir los tiempos de producción y minimizar los errores, interactuando con 'software' de planificación de recursos empresariales -ERP-, teniendo en cuenta las especificaciones de las ordenes de fabricación -OF- y tomando medidas contra descargas electrostáticas.
- IC2.1** La placa o panel de circuito impreso (PCB) a producir en serie, se ensambla (PCBA), verificando la materia prima preparada por el almacén con la orden de fabricación -listado de material o BOM (Bill Of Materials), planos y especificaciones-, cargando los componentes en los alimentadores -feeders- de la máquina, ajustando sus parámetros de configuración: presión, movimiento, velocidad, posición u otros, y ejecutando el programa para la producción.
- IC2.2** La producción estable se lanza, para el ensamblado en serie de los componentes de montaje superficial -SMD- sobre las placas de circuito impreso, previa aplicación de pasta de soldadura en las huellas, interactuando con los mensajes del sistema de la máquina y alimentándola de componentes que eviten pausas o discontinuidad en el proceso.
- IC2.3** Las placas de circuito impreso (PCBA) con los componentes de montaje superficial -SMD- se inspeccionan visualmente mediante microscopio, lupa u otros dispositivos ópticos e incluso Rayos X, detectando posibles deficiencias y verificando que el resultado de la producción se ajusta a las especificaciones de la orden de fabricación -OF-.
- IC2.4** Los componentes electrónicos de agujero pasante -THT-, en su caso, se insertan en sus taladros, utilizando herramientas de técnica manual, quedando dispuestos para ser soldados sobre su placa de circuito impreso.
- IC2.5** Los componentes electrónicos de agujero pasante -THT-, en su caso, se sueldan mediante máquina de soldadura selectiva por ola o láser o mediante soldador manual, según disponibilidad en las instalaciones, tamaño de la serie o número de elementos a incorporar en cada placa de circuito electrónico.
- IC2.6** Los componentes especiales -normalmente no electrónicos-, como radiadores, tornillos, tapas u otros, se montan en la placa de circuito electrónico mediante herramientas de técnica manual, según especificaciones de la orden de fabricación.
- IC2.7** Las placas de circuito impreso (PCBA) se protegen de agentes externos como humedad o temperatura, aplicando una capa de barniz -tropicalización- sobre una parte o la totalidad

del circuito, de modo manual con espray o mediante procesos automáticos con máquinas barnizadoras si lo requiriesen en la OF.

IC2.8 Las placas de circuito impreso (PCBA) se encapsulan, para sellar y proteger los componentes electrónicos de golpes y vibraciones y aislarlos del medioambiente, utilizando resinas -epoxi, poliuretano- y siliconas especiales, mediante herramientas manuales o maquinaria automatizada según disponibilidad en las instalaciones o tamaño de la serie si lo requiriesen en la orden de fabricación-OF.

EC3 Revisar las placas de circuito impreso ensambladas (PCBA), mediante pruebas de tipo manual y automático para verificar que cumplen su funcionalidad, teniendo en cuenta las especificaciones de las ordenes de fabricación -OF-, tomando medidas ante descargas electrostáticas y preparándolas para su transporte y envío al cliente.

IC3.1 Las características físicas, eléctricas y ambientales del entorno o puesto de trabajo en el que se revisan las placas se comprueban, verificando que se cumplen los criterios de suministro eléctrico, conectividad, protección ante electricidad estática -alfombrilla antiestática, conexión equipotencial de las superficies conductoras, entre otras- seguridad personal, disponibilidad de herramientas e instrumentación de medida y prueba.

IC3.2 El programa para los dispositivos lógicos integrados en la placa se instala, en su caso, cableando los interfaces de comunicación, conectando la instrumentación para su comprobación y ejecutando las rutinas de testeo desde un ordenador.

IC3.3 Los test de pruebas y ensayos manuales y automáticos establecidos por la oficina técnica, tales como: test en cama de pinchos -Bed of Nails Electrical test- o test de puntas móviles -Flying Probe Electrical Test- se realizan sobre cada placa, utilizando verificadores funcionales -cama de pinchos, verificador Wayne Kerr, mesa neumática- o verificadores con accionamiento manual, atendiendo las especificaciones indicadas en la orden de fabricación -OF-.

IC3.4 Los resultados de los test de pruebas y ensayos manuales y automáticos efectuados se comparan con las especificaciones de test definidas en la orden de fabricación, incorporando las operaciones realizadas en los registros de intervención del ERP.

IC3.5 Las placas de circuito impreso (PCBA) defectuosas, según valoración de daños y protocolo del cliente, se reparan o se rechazan - utilizando herramientas manuales -soldador o desoldador de estaño, pinzas, alicates y soporte, entre otras-, tomando medidas ante descargas electrostáticas, como la utilización de muñequera o tobillera antiestática, alfombrilla antiestática, conexión equipotencial de las superficies conductoras o instalación de elementos conductores de descargas electrostáticas para la persona.

IC3.6 Los defectos o errores detectados en los test de pruebas y ensayos manuales y automáticos se informan al departamento de diseño -oficina técnica- para modificar, si procede, la orden

de fabricación o corregir/optimizar los parámetros de configuración de las máquinas automáticas.

IC3.7 Las placas de circuito impreso (PCBA) se embalan en bolsas antiestáticas, empaquetándolas, protegiendo los circuitos frente a impactos, vibraciones, corrosión y descargas electrostáticas y proporcionando un alojamiento que evite roturas, fricción y movimientos durante su transporte o almacenamiento, identificándolas y etiquetándolas para controlar su trazabilidad y cumplimentando -sobre aplicación informática- el albarán de salida.

EC4 Cumplimentar la documentación de la gestión, supervisión y ejecución de la producción de placas de circuito electrónico, cumpliendo con los estándares de los sistemas de calidad de la empresa para mantener un control documental -trazabilidad- de las operaciones realizadas.

IC4.1 Las operaciones o eventos de producción -tiempos, operarios, incidencias, orden de fabricación u otros recursos- se registran en el 'software' de planificación de recursos empresariales -ERP- de la empresa mediante una aplicación de captura de datos en planta para realizar el seguimiento del estado de producción.

IC4.2 El inventario de componentes electrónicos y otros elementos se actualiza usando programas o aplicaciones de gestión empresarial -ERP-, mediante lectores de código barras, asistentes digitales personales -PDA- o introduciendo los datos manualmente para garantizar una continua disponibilidad de los materiales y medios de producción y para mantener su trazabilidad.

IC4.3 Los modelos de documentación digital generados en los procesos productivos -fichas técnicas de intervención, procedimientos para ajustes y procedimientos de montaje, entre otros- se cumplimentan, organizándolos y clasificándolos, siguiendo protocolos de la empresa para registrar las incidencias y los resultados obtenidos.

IC4.4 La documentación referida a las reglamentaciones y normas técnicas en el tratamiento de materiales con sustancias peligrosas y su gestión medioambiental se actualiza, manteniéndola accesible al personal interno en cumplimiento de normativas preceptivas establecidas por los organismos públicos.

EC5 Gestionar los residuos del proceso de producción para el montaje y reparación -en su caso- de las placas de circuito impreso, respetando la normativa medioambiental, y para velar por la sostenibilidad del ecosistema.

IC5.1 Los residuos -agentes químicos empleados, placas de circuito impreso sobrantes, entre otros- se segregan en zonas de almacenaje identificadas y específicamente habilitadas, utilizando medios de protección personal como gafas panorámicas de seguridad o pantalla facial, guantes de goma o nitrilo resistentes a la acción de los agentes corrosivos evitando el

contacto y la mezcla de sustancias que puedan reaccionar entre sí y generar accidentes, facilitando su recogida y el transporte a los puntos de tratamiento autorizado.

- IC5.2** La trazabilidad de los residuos generados en la empresa se supervisa, según el programa de gestión de residuos para garantizar el seguimiento de los materiales y componentes desechados.
- IC5.3** Los equipos, piezas, repuestos, accesorios o materiales fungibles sustituidos se retiran de acuerdo al programa de gestión de residuos y normativa medioambiental para cumplir con la misma y evitar sanciones administrativas.
- IC5.4** La externalización de la recogida de residuos se gestiona a través de empresas autorizadas para facilitar una salida acorde a la normativa medioambiental.
- IC5.5** Las actividades realizadas y las incidencias producidas en la documentación de la empresa se registran, utilizando aplicaciones o software de gestión empresarial -ERP-.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Herramientas manuales: alicates, destornilladores, tijeras -entre otros- con aislamiento eléctrico y protecciones ante descargas electrostáticas, ESD. Soldador, desoldador de estaño. Estación de soldadura y desoldadura. Instrumentos de medida y ensayo: polímetro, osciloscopio, verificadores funcionales para testeo de placas de circuito impreso, PCB. Lectores de código barras y asistentes digitales personales -PDA-. Aplicaciones informáticas -ERPs- y 'software' de control de máquinas de producción-. Equipos para la fabricación de PCBs en serie: máquina de soldadura por ola, máquinas de soldadura selectiva, pala cargadora y descargadora de componentes SMT, transportador SMT, máquina 'pick&place', máquina de serigrafía, horno para soldadura, equipo de inspección óptica, despaneladoras, equipos de barnizado y dispensado selectivo.

Información utilizada o generada

Normas externas de trabajo (manuales de usuario de las máquinas de fabricación de PCBs en serie, hojas de características técnicas -data sheet- de materiales, normativa sobre compatibilidad electromagnética

-CEM- de equipos eléctricos y electrónicos, normativa de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos -RAEE-, reglamentaciones y normas técnicas en el tratamiento de materiales con sustancias peligrosas, Normativa REACH-Registration, Evaluation, Authorization and restriction of Chemicals, (EC) No 1907/2006 , Normativa RoHS.- Restriction of the use of certain hazardous substances in electronic and electrical equipment). Normas internas de trabajo (Notas de pedido, hojas de no conformidades, listado de material -BOM-, documentos de requisitos y especificaciones del producto electrónico, planos y esquemáticos de las placas de circuitos impresos, informes de defectos y errores, fichas técnicas de intervención, procedimientos para ajustes y procedimientos de montaje, órdenes de fabricación del producto, albaranes de entrada y salida, presupuestos). Documentación administrativa (protocolo de pruebas, manual de uso y prevención de riesgos).