

Estándar de competencias profesionales

Desarrollar proyectos de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial

Familia Profesional	Electricidad y Electrónica
Nivel	3
Código	ECP1568_3
Estado	BOE
Publicación	RD 1022/2024
Normativa	RD 532/2025

Competencia profesional

Elementos de la competencia

- EC1** Determinar las características de los equipos, elementos y materiales de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial, elaborando croquis y esquemas a partir de los criterios de diseño definidos en el proyecto.
- IC1.1** Las características de los equipos, elementos y materiales (robots, actuadores, sensores, controladores, Controlador Lógico Programable-PLC-, entre otros) se especifican a partir de los requerimientos definidos en el proyecto, los criterios de diseño de la instalación, y de acuerdo a las condiciones de implantación.
- IC1.2** Los planos del sistema de control para procesos secuenciales se elaboran a partir de los croquis y esquemas, conteniendo la siguiente información:
- La descripción del trazado de la instalación (incluyendo las zonas de paso).
 - La ubicación de los sistemas de conducción de las acometidas eléctricas, neumáticas y redes.
 - Los requerimientos en la instalación de conductores de señal, potencia y tierra, así como la ubicación de otras instalaciones.

- Los circuitos y elementos de campo para el montaje de la instalación (robots y periféricos, actuadores y sensores, controladores y reguladores, Controlador Lógico Programable -PLC's- y ordenadores, entre otros).

- IC1.3** Las magnitudes (intensidades, secciones, tensiones, impedancias, presiones, caudales, entre otros) se calculan, utilizando los criterios y fórmulas establecidos en el proyecto.
- IC1.4** Los circuitos se especifican en los esquemas de trazado de la instalación, recogiendo las magnitudes (longitud, sección, caída de tensión, intensidad, entre otros) en los puntos característicos.
- IC1.5** La red de tierra y protección radioeléctrica de la instalación se configura, contemplando las medidas de seguridad eléctrica y radioeléctrica prescritas por la normativa eléctrica de aplicación.
- IC1.6** Las condiciones y características del sistema de automatización industrial se ajustan, cumpliendo las normas de seguridad y de protección medioambiental y la normativa relacionada (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión-REBT-, recomendaciones-ISA-Sociedad Internacional de Automatización, Una Norma Española-UNE-, Comisión Electrotécnica Internacional-IEC-, entre otras).
- IC1.7** El sistema de alarmas se define, especificando el tipo de señalización que se debe utilizar (acústica, luminosa, en pantalla, entre otros).
- IC1.8** Las especificaciones de instalación del sistema de control se recogen en el informe, incluyendo los datos para desarrollar el proyecto (objetivo, emplazamiento, características funcionales y técnicas, equipos, elementos y materiales, entre otros).
- EC2** Seleccionar los equipos, elementos y materiales de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial, a partir de los requisitos técnicos y criterios de calidad establecidos en el proyecto y teniendo en cuenta la prevención sobre riesgos laborales.
- IC2.1** Los equipos, elementos y materiales de la instalación se seleccionan, siguiendo los criterios siguientes:
- Las especificaciones técnicas del proyecto y las características de implantación (los condicionantes asociados al montaje y al tipo de instalación, entre otros).
 - Las garantías de compatibilidad, fiabilidad, durabilidad, suministro y costes.
 - El cumplimiento de la normativa eléctrica, las normas de homologación del sector, los criterios de selección propios de la empresa donde se implantará y la directiva de máquinas y marcado Conformidad Europea (CE).
- IC2.2** Las envolventes del sistema de control se seleccionan, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Las especificaciones técnicas del proyecto, los elementos que incluyen y su cableado.
- Las condiciones de espacio y ambientales del lugar donde van a ser instalados.
- El sobredimensionado del tamaño de la envolvente según la previsión de futuras ampliaciones de la instalación (nunca debe ser inferior a un 20%).

IC2.3 Los elementos de la instalación se identifican con las referencias de marca, modelo, entre otros, del fabricante, respondiendo a las normas de homologación.

IC2.4 El listado general del sistema de control para procesos secuenciales se redacta, recogiendo los equipos, elementos, materiales y medios de seguridad designados con una etiqueta definida por su referencia técnica, norma de homologación, fabricante y precio unitario, permitiendo elaborar el presupuesto completo y el estudio básico de seguridad y salud.

EC3 Elaborar los programas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial, utilizando las técnicas y herramientas de programación, así como, la documentación técnica para cumplir las especificaciones requeridas en el proyecto.

IC3.1 La documentación técnica del proyecto (normativas, recomendaciones de fabricantes, entre otros) se analiza, estudiando especificaciones técnicas, esquemas, manuales técnicos y de productos para planificar el desarrollo de la programación.

IC3.2 Los requerimientos de programación del control de proceso secuencial se determinan, identificando los equipos y elementos del sistema (sensores, controladores, reguladores, Controlador Lógico Programable-PLC-, actuadores y sistemas de comunicación, entre otros), así como las funcionalidades del mismo.

IC3.3 El programa de control se elabora, integrando tecnologías de Industria 4.0 (comunicaciones entre dispositivos en red, conexión remota, sensores IO-link, monitorización HMI, SCADA, realidad aumentada, entre otras) para favorecer el control del proceso y agilizar la gestión del mantenimiento, favoreciendo el ahorro de energía y la sostenibilidad.

IC3.4 Las herramientas y equipos de desarrollo de “software” y “hardware” de programación se seleccionan, analizando la instalación, los equipos y otros elementos del sistema para que permitan el desarrollo de programas estructurados en lenguajes de programación (KOP, FUP, SCL, entre otros) y soporten varios protocolos de comunicaciones (PROFINET, MODBUS, AS-i, Industrial Ethernet).

IC3.5 Las pruebas funcionales (integración, plan de puesta en servicio- seguridad, verificación-conexiones y funcionamiento, ajustes, medida y comprobación eléctrica y de sistemas, prueba de control remoto y comunicación, detección de fallos) se efectúan, siguiendo el protocolo establecido para verificar la ejecución del programa de control.

EC4 Elaborar los planos de implantación, eléctricos, neumáticos e hidráulicos de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial a partir de los equipos, elementos y materiales seleccionados.

IC4.1 Los planos y esquemas de los elementos de campo, cableado y sistemas de control se representan teniendo en cuenta, entre otros:

- La simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, las normas internas de la empresa.
- La identificación de los circuitos o sistemas y de sus componentes.
- La escala y el sistema de representación según los contenidos.
- El trazado por donde discurre, permitiendo su mantenimiento.
- El uso de programas de diseño asistido por ordenador.

IC4.2 La disposición gráfica de la representación de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación en los diferentes planos, se elabora teniendo en cuenta, entre otros:

- Las relaciones establecidas entre ellos.
- El seguimiento secuencial del funcionamiento.
- Las especificaciones de los equipos y de los elementos constituyentes.

IC4.3 Los equipos y sus dimensiones, los elementos y especificaciones técnicas de los circuitos se emplazan, representándose en los planos generales.

IC4.4 Los planos de detalle de montaje de las instalaciones, equipos y de sus elementos se elaboran teniendo en cuenta, entre otros:

- Las formas constructivas y las dimensiones de soportes y anclajes, conducciones, equipos y las condiciones del entorno.
- El transporte, el paso a través de los accesos, y la manipulación con los medios disponibles y en las condiciones de seguridad requeridas en obra.
- Los elementos de obra civil de la instalación, así como sus especificaciones y requerimientos.

IC4.5 Los planos de esquemas de elementos de campo, conexión y de montaje de equipos se elaboran, cumpliendo con las especificaciones y criterios de diseño determinados en el proyecto, utilizando aplicaciones informáticas y soportes editables que permitan su actualización.

EC5 Determinar los costes de materiales y servicios de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial, según equipos, materiales y

elementos seleccionados, definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas.

IC5.1 Las unidades de obra asociadas a materiales se determinan, aplicando estos criterios:

- Los elementos que las componen.
- Las cantidades de cada uno de los elementos.
- Las mediciones que definen la cantidad de elementos.
- Las condiciones de calidad requeridas.

IC5.2 Las unidades de obra asociadas a servicios se determinan con estos criterios:

- Las operaciones a realizar
- Las condiciones de montaje
- Los costes según el nivel profesional de la mano de obra que interviene
- El tiempo estimado para la ejecución.

IC5.3 Las unidades de obra se determinan, cumpliendo las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

IC5.4 El conjunto de unidades de obra se calcula, contemplando los trabajos a realizar e incluyendo los materiales utilizados.

IC5.5 Las mediciones obtenidas se especifican, redactando el documento y se recogiendo la unidad de medida normalizada.

IC5.6 La información obtenida se refleja en el documento resumen, permitiendo la elaboración del presupuesto.

EC6 Elaborar las condiciones técnicas de las pruebas y puesta en marcha de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial, utilizando técnicas y herramientas a partir de la documentación técnica del proyecto, en condiciones de calidad y seguridad.

IC6.1 Las pruebas de recepción de materiales, productos, equipos y elementos de la instalación se definen, teniendo en cuenta las características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad para cumplir las especificaciones técnicas.

IC6.2 Las condiciones de almacenamiento y manipulación de equipos y elementos de la instalación se definen, revisando la información del fabricante para asegurar su cumplimiento.

IC6.3 Los instrumentos y equipos de medida, control o actuación sobre el proceso (indicadores, registradores, transmisores, actuadores, entre otros) se verifican, comprobando que los

valores de los parámetros que intervienen en el proceso se corresponden con los definidos en el proyecto técnico para asegurar la puesta en marcha del sistema.

IC6.4 Las condiciones del protocolo de pruebas de sistemas de control para procesos secuenciales se especifican, estableciendo la siguiente planificación de tareas:

- Los procedimientos de verificación de alarmas, seguridad y enclavamientos.
- Los procedimientos de verificación de sistemas de supervisión y visualización.
- El protocolo de pruebas, ajustes y regulación de equipos.

EC7 Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial, utilizando especificaciones e información técnica de equipos y elementos para incluir en la documentación técnica.

IC7.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora, especificando las condiciones de uso, de funcionamiento, de seguridad y las operaciones manuales de funcionamiento.

IC7.2 Las actuaciones que se deben seguir en caso de avería o de emergencia se especifican, incluyéndolas en el manual de servicio.

IC7.3 El manual de mantenimiento se organiza, describiendo los procedimientos y operaciones a realizar en cuatro etapas (planificación, organización, ejecución y control) para gestionar el proceso y asegurar resultados.

IC7.4 El manual de mantenimiento se elabora, especificando los siguientes aspectos:

- Los puntos de inspección (alimentación eléctrica, entradas, secuencias, salidas).
- Los parámetros a controlar, incluyendo niveles eléctricos, lecturas de sensores (temperatura, presión, velocidad lineal o angular, resistencia eléctrica, humedad, detección de humo, nivel de fluidos), ruidos y vibraciones, respuesta de actuadores, verificación de comunicaciones entre equipos, entre otros.
- Las operaciones a realizar (inspecciones de equipos, limpieza de instalaciones, ajustes de controles, reparación o sustitución de elementos defectuosos, entre otras).
- Los medios empleados (herramientas, medidores, comprobadores, indicadores, equipos, equipos de protección individual (EPI), elementos de repuesto, entre otros).
- La periodicidad de las actuaciones (mensual, semestral, anual).
- Las modalidades de mantenimiento (predictivo, preventivo, correctivo).

IC7.5 El plan de gestión de residuos se redacta, recogiendo la valorización o reutilización, traslado por gestor autorizado y medidas preventivas para evitar contaminación y asegurar la trazabilidad de los mismos.

- EC8** Elaborar el estudio básico de seguridad y salud en sistemas de control para procesos secuenciales de automatización industrial, definiendo las actuaciones y obras a realizar, proporcionando las condiciones de seguridad, salud y protección de riesgos.
- IC8.1** El estudio básico de seguridad y salud se elabora, teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación e instalación de equipos y materiales suministradas por el fabricante, las normas internas de la empresa y la experiencia obtenida en obras similares.
- IC8.2** Los riesgos asociados al desarrollo del proyecto (choques, golpes, contactos eléctricos, entre otros) tipificados como los riesgos laborales evitables y no evitables se especifican, detallando las medidas preventivas y protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.
- IC8.3** Los factores de riesgo asociados a las operaciones de transporte de materiales, montaje, puesta en servicio y mantenimiento de la instalación de control de procesos secuenciales en automatización industrial se identifican, garantizando la ejecución de la obra proyectada.
- IC8.4** La seguridad de las personas, equipos e instalaciones se cumple, implantando la normativa sobre prevención de riesgos laborales (medidas de prevención, manipulación de materiales, uso de EPI-calzado, protección ocular, entre otros), en caso de existir variaciones.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Aplicaciones informáticas de diseño tipo “CAD” o “BIM”, cálculo y simulación para diseño y programación de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial. “Software” de planificación de proyectos y de control de procesos secuenciales. Acceso telemático a bases de datos de proveedores y productos-marcas, referencias, precios, entre otros. Dispositivos informáticos asociados: impresoras, escáner, reproductora de planos, trazador de dibujo técnico o plotter, entre otros.

Información utilizada o generada

Normas externas de trabajo (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión-REBT-. Guía técnica de aplicación del REBT. Normas de simbología y representación de instalaciones industriales automatizadas-ISA, ASA, ISO, entre otros-. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normalización electrotécnica nacional e internacional "UNE", "CEI", "CENELEC", entre otras-. Documentación de fabricantes de herramientas, equipos y medios de protección individual. Normativa sobre protección medioambiental. Catálogos técnico-comerciales de fabricantes de equipos y materiales). Normas internas de trabajo (Fichas y registros. Especificaciones de proyectos. Informes. Diagramas de funcionamiento de máquinas y procesos industriales. Planos y esquemas de equipos y sistemas. Proyectos de instalaciones de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial. Diagramas de procesos (P&I). Especificaciones técnicas de pruebas y ensayos. Manual de instrucciones de servicio y mantenimiento). Documentación administrativa (acta de puesta en servicio, estudio básico de seguridad y salud, entre otros).