

Estándar de competencias profesionales

Desarrollar proyectos de redes de comunicación en sistemas de automatización industrial

Familia Profesional	Electricidad y Electrónica
Nivel	3
Código	ECP1570_3
Estado	BOE
Publicación	RD 1022/2024
Normativa	RD 532/2025

Competencia profesional

Elementos de la competencia

- EC1** Determinar las especificaciones del proyecto de redes de comunicación en sistemas de automatización industrial para crear un cuaderno de cargas de necesidades de la clientela, observando la ubicación de la red.
- IC1.1** Los datos para la elaboración de la memoria del proyecto se recogen en el informe de especificaciones (tipología, tecnología, medios de transmisión, equipos de distribución), incluyendo la finalidad, el emplazamiento, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos de la red, entre otros.
- IC1.2** La información sobre las redes de comunicación en sistemas de automatización se recoge en los croquis y esquemas, tomando medidas in situ para la elaboración de los planos de la instalación.
- IC1.3** Las condiciones y características de redes del sistema de automatización industrial (mejora de la productividad, reducir costes, minimizar daños en las piezas, entre otras) se ajustan a las recomendaciones técnicas del fabricante, cumpliendo las normas de seguridad y de protección medioambiental.
- IC1.4** La topología de la red (punto a punto, bus, estrella, árbol, entre otras) y la arquitectura se determina, recogiendo en los esquemas de trazado de la instalación, así como, las

características de la red, el número de elementos y las magnitudes calculadas en los puntos característicos, atendiendo a los requerimientos internos y externos de acceso a la red.

- IC1.5** Las medidas de gestión de residuos y protección medioambiental se planifican, incorporándolas en el proyecto, definiendo los tipos de zonas de almacenamiento en obra, incluyendo acopio de materiales, mezclas entre materiales, entre otros.
- EC2** Establecer la arquitectura de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial, seleccionando los equipos, conexiones y caminos de cables de la red de comunicación para definir la estructura.
- IC2.1** Los elementos y los equipos de la red de comunicación (ordenador industrial-PC-, dispositivos de enlace entre computadora y controlador lógico programable-PC/PLC-, acopladores periferia distribuida/proceso de automatización-DP/PA-, entre otros) se seleccionan, respondiendo a los requerimientos del montaje, características del lugar de ubicación, las homologaciones del sector y normas internas de la empresa.
- IC2.2** Las magnitudes (velocidades de transmisión, capacidad de las líneas, longitud, entre otros) se calculan, utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos (estándar 8023 para ETH, ISO IS11801 para el cableado, entre otros).
- IC2.3** La jerarquía de la red de comunicación se establece, atendiendo a la clasificación, según la cantidad de información que sirve para la planificación del sistema de automatización industrial (nivel de campo, nivel de control o nivel de información).
- IC2.4** El protocolo de la red de comunicación ("Profinet", "Ethernet", "Profibus", entre otros) del sistema de automatización industrial se elige, teniendo en cuenta su uso y desarrollo, la disponibilidad, la precisión y la flexibilidad para personalizar dispositivo, entre otros.
- IC2.5** La puesta a tierra y protección radioeléctrica de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial se determinan de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética y normativa electrotécnica aplicable.
- EC3** Proyectar planos, esquemas, diagramas, emplazamientos, configuraciones y programas de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial, garantizando el funcionamiento de las comunicaciones.
- IC3.1** Los planos de las redes de comunicación, esquemas, diagramas, entre otros, se representan teniendo en cuenta:
- 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.
- Las formas constructivas y dimensiones de 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 para su instalación (zanjas, arquetas, entre otros), así como, sus especificaciones.

IC3.2 Los esquemas funcionales y generales se completan, recogiendo, entre otros:

- La topología y tipología de la red.
- La descripción del trazado de la instalación de la red, indicando las zonas de paso.
- La ubicación de los sistemas de conducción de cables, antenas, entre otras.
- La relación de cruzamientos, paralelismos y proximidades con otras instalaciones.
- Los circuitos y elementos (elementos de campo, control, interfaces, entre otros) para la configuración de la instalación.

IC3.3 El emplazamiento de los equipos, sus dimensiones, elementos y especificaciones técnicas se representan en los planos generales de la instalación, cumpliendo las normas de aplicación en sistemas de automatización industrial (Comisión Electrotécnica Internacional-IEC, 61511, 61508, entre otras).

IC3.4 Las herramientas, aplicaciones y equipos informáticos de desarrollo se seleccionan, considerando los equipos y elementos (Sistema de Ejecución de Fabricación-MES-, Sistema de planificación automática-APS-, Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador-GMAO-, Planificación de Recursos Empresariales-ERP-, Supervisor y Control de Adquisición de Datos SCADA", entre otros).

IC3.5 Los programas y las configuraciones de las redes de los sistemas de automatización industrial se elaboran, permitiendo el control y la parametrización de equipos y facilitando su mantenimiento.

EC4 Elaborar especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos y materiales de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial, cumpliendo con las condiciones técnicas del proyecto.

IC4.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos se elaboran, considerando las características de las redes, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad.

IC4.2 Las pruebas de recepción requeridas (analizar cableado, velocidad de comunicación entre dispositivos, "firmware", "firewall", entre otras) se definen, asegurando los parámetros de

calidad (velocidad, exactitud, seguridad, entre otros) establecidos en el cuaderno de cargas de necesidades.

- IC4.3** El almacenamiento y manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación de la red de comunicación se selecciona, cumpliendo las condiciones del fabricante.
 - IC4.4** La recepción y las pruebas de la instalación de la red de comunicación se especifican, detallando en un documento las condiciones (según certificación "PoE de Ethernet Alliance", entre otras).
 - IC4.5** Los hitos del proyecto (fecha y resultado a obtener) se especifican, determinándose en el documento plan de proyecto.
- EC5** Elaborar el presupuesto de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial, cuantificando el coste del proyecto, definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas y aplicando precios de fabricantes e instaladores.
- IC5.1** Las unidades de obra establecidas se desglosan para obtener su costo, teniendo en cuenta, entre otros:
 - Los elementos que la componen y las cantidades de cada una de ellas.
 - Las mediciones con sus unidades.
 - Las operaciones a realizar y la mano de obra que interviene.
 - Las condiciones de montaje.
 - El tiempo estimado para la ejecución y las condiciones de calidad requeridas.
 - El coste total de cada unidad de obra.
 - IC5.2** Las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas, cumpliendo las condiciones técnicas del proyecto.
 - IC5.3** El conjunto de unidades de obra se calcula, contemplando los trabajos a realizar e incluyendo los medios y materiales utilizados.
 - IC5.4** El presupuesto total para la ejecución del proyecto de la red de comunicación del sistema de automatización industrial se establece en el documento presupuesto y mediciones, contemplando los trabajos que se deben ejecutar, las mediciones y los precios unitarios de cada una de las unidades de obra definidas.
- EC6** Elaborar el pliego de condiciones técnicas de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial para la contratación del proyecto, incorporando la descripción general del contenido del mismo, los criterios normativos, legales y administrativos a considerar por las empresas que intervengan.

- IC6.1** El objeto del contrato se determina, especificando el alcance y los límites del proyecto.
- IC6.2** Las actividades a realizar se establecen, incluyendo el resultado esperado en cada una de ellas.
- IC6.3** La infraestructura de la red se define, incluyendo un listado de materiales, un esquema o mapa de la red y las capacidades máximas de los nodos.
- IC6.4** Las fases del proyecto se planifican, teniendo en cuenta los plazos de suministro de materiales, del montaje de la red de comunicación y de la puesta en servicio.
- EC7** Elaborar los manuales de instrucciones de servicio y mantenimiento de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial, para garantizar su funcionamiento tras la ejecución del proyecto, proporcionando información crítica sobre cómo utiliza de forma segura y eficaz.
- IC7.1** El manual de instrucciones de servicio se redacta, incluyendo secciones clave como índice, especificaciones del proyecto, información de mantenimiento, instrucciones de seguridad, consejos para solucionar problemas y vías de atención a la clientela.
- IC7.2** Las actuaciones a seguir en caso de anomalía, avería o emergencia en la red de comunicación del sistema de automatización se especifican, detallándose en el manual de instrucciones de servicio.
- IC7.3** El manual de mantenimiento se elabora teniendo en cuenta, entre otros:
- Los puntos de inspección para el mantenimiento (conexiones a tierra, “switch”, nodos, entre otros).
 - Los parámetros a controlar (impedancia, velocidad de comunicación, errores de envío de paquetes, entre otros).
 - Las operaciones a realizar (medir impedancia de cables, conexiones a tierra, entre otros).
 - Los medios empleados (analizador de red, polímetro, entre otros).
 - La periodicidad de las actuaciones.
- IC7.4** El plan de producción y gestión de residuos se redacta, recogiendo la clasificación de residuos generados para su retirada selectiva, la segregación según el tipo, los gestores autorizados, entre otros, evitando la contaminación y asegurando su trazabilidad y la protección ambiental.
- IC7.5** Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de elementos y equipos, entre otros) de la ejecución de la instalación se identifican, incluyéndolos en los manuales de servicio y mantenimiento.

- IC7.6** Los riesgos asociados a los factores de riesgo (choques, golpes, contactos eléctricos, entre otros) se identifican, indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Equipo y aplicaciones informáticas específicas para la configuración, prueba y diagnóstico de redes de comunicación ("routers", "switches", cables de red, controladores de automatización industrial, entre otros). Equipos de medición. Analizadores de red. Computadoras y "Software" de simulación. Equipo y aplicaciones informáticas específicas para diseño y programación de pantallas de visualización, paneles de operador ("HMI") y "SCADA". Equipos de seguridad cibernética. Herramientas de análisis de seguridad y sistemas de detección de intrusiones. Impresoras. Escáner. Instrumentos de dibujo. Programas informáticos de cálculo y simulación. Tablas y gráficos.

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. Normas ISO 27001, ISO 27002, IEC 62443, IEC 61511, IEC 61508, ANSI/ISA-95, IEEE 802.3. 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 redes de comunicación. Planos y esquemas de equipos y sistemas. Proyectos de instalaciones de redes de comunicación en sistemas de automatización industrial. Presupuestos. Pliegos de condiciones. Manual de instrucciones de servicio y mantenimiento. Registros de pruebas y evaluaciones. Programas de Paneles de operador, pantallas de visualización y "SCADAS". Diagramas de la red. Listado de equipos y materiales. Configuraciones de los dispositivos. Enlaces de las comunicaciones. Plan de asignación de direcciones "IP". Esquemas eléctricos. Diagramas de procesos (P&I). Documentación administrativa (acta de puesta en servicio, estudio básico de seguridad y salud, entre otros).