

Estándar de competencias profesionales

Gestionar el montaje de subestaciones eléctricas

Familia Profesional	Electricidad y Electrónica
Nivel	3
Código	ECP1531_3
Estado	BOE
Publicación	RD 883/2022

Competencia profesional

Elementos de la competencia

EC1 Elaborar los planes de montaje y de aprovisionamiento de los materiales de la subestación eléctrica a partir del análisis del proyecto y del plazo de ejecución, para secuenciar y organizar la ejecución de la obra, atendiendo al plazo contractual, criterios de eficiencia, calidad, según el plan de prevención de riesgos laborales y normativa de protección medioambiental.

IC1.1 La memoria del proyecto se interpreta en el proceso de estudio de los elementos a ejecutar, revisándolo y actualizándolo con la planificación.

IC1.2 Las características topográficas y de emplazamiento de la instalación proyectada se interpretan a partir de los planos y la visita en campo del lugar asignado para poder conocer in situ las posibles actuaciones a incluir en la planificación.

IC1.3 Las características funcionales de los componentes y equipos auxiliares de la subestación eléctrica se interpretan a partir de la información contenida en el proyecto y en los manuales que aportan los proveedores de los equipos a instalar.

IC1.4 La secuencia y organización del montaje, así como de los recursos humanos y medios auxiliares se establece:

- Elaborando un plan de trabajo en el que se optimice el proceso en cuanto a seguridad, método y plazo, teniendo en cuenta las posibles prioridades y los costes.

- Definiendo las funciones de cada operario o gremio y su correlación con los medios técnicos programados en cada fase, así como evaluando la carga de trabajo de cada actividad y el tiempo disponible para su ejecución.

- Elaborando, en caso de trabajos de ampliación en una subestación existente, un plan de descargos necesarios para evitar interferencias eléctricas con otros elementos de la Red y para las pruebas y conexión a la Red de la nueva Subestación.

IC1.5 La planificación y el encadenamiento de las partes de la instalación sin afecciones de unas actividades a otras se garantizan mediante los cronogramas para cada una de las fases de montaje, controlando la ruta crítica en el plan de montaje.

IC1.6 El plan de aprovisionamiento se desarrolla, coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje, garantizando el suministro en el momento y minimizando riesgos ante posibles retrasos en transportes, desaduanajes, entre otros y posibles tiempos de reposición ante daños en mismo.

IC1.7 Los programas informáticos empleados en la planificación de proyectos de subestaciones eléctricas se utilizan para secuenciar, organizar la ejecución de la obra, detectar posibles desviaciones, identificar ruta crítica, medir avances de producción, control de medios y definir plan de aceleración en caso necesario.

EC2 Organizar la fase de replanteo comprobando que se realiza conforme a especificaciones técnicas, recibiendo la instalación para montaje por parte del equipo de obra civil, de acuerdo con el cronograma establecido en el plan de montaje y atendiendo a criterios de eficiencia, calidad y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

IC2.1 El trabajo en cada una de las partes de la instalación, así como los recursos se organiza interpretando la planificación del montaje.

IC2.2 El trabajo del personal especializado que interviene en la obra se coordina según disciplinas o especialidades cumpliendo los objetivos programados y procedimientos de montaje, y asegurando los medios de seguridad e higiene que se deben de aplicar en cada actuación.

IC2.3 La información para realizar el montaje de la subestación eléctrica se transmite a los operarios, asegurando que las instrucciones dadas son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación, permitiendo preparar los materiales y siguiendo los manuales de montaje del proveedor, si procede.

IC2.4 El replanteo de la obra se organiza, contrastando los datos del proyecto sobre el terreno y supervisando el marcado general de los componentes de la instalación aportando, en su caso, las modificaciones necesarias.

- IC2.5** El lugar de acopio de materiales se organiza, previa definición, teniendo en cuenta el plan de obra y la secuencia lógica de montaje, así como las instrucciones de cada equipo para dichos almacenajes temporales.
- IC2.6** Las zonas de tránsito, entradas y salidas de personal y de medios auxiliares (elevación, carga y descarga, entre otros) en el replanteo, se definen en los planos de implantación de obras teniendo en cuenta la zona de trabajo, evitando interferencias con los mismos.
- IC2.7** Las zonas para instalación de casetas de obra, baños y talleres provisionales se definen en los planos de implantación de obras, teniendo en cuenta la zona de trabajo, evitando interferencias con los mismos.
- IC2.8** Los viales de rodadura para la instalación equipos se delimitan físicamente con cadenas de plástico teniendo en cuenta la zona de trabajo, acotando distancias de seguridad ante posibles elementos en tensión.

EC3 Gestionar el aprovisionamiento y suministro de materiales a la obra, así como su posterior supervisión, según procedimientos establecidos en la empresa, para cubrir las necesidades de abastecimiento en las fases del montaje de la subestación eléctrica, atendiendo a criterios de eficiencia, calidad y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

- IC3.1** El suministro de los materiales respecto a plazos y condiciones de entrega pactadas en la orden de compra o pedido y la gestión del acopio en el almacenamiento y distribución, se coordina, con posterior control y supervisión de acuerdo con las especificaciones del fabricante del equipo.
- IC3.2** La calidad de materiales y otros recursos técnicos para la instalación se verifica mediante pruebas en taller e inspección visual nada más llegar a obra, comprobando que cumplen la normativa aplicable a cada elemento establecida en pliego de condiciones del proyecto y presentando el certificado de idoneidad de cada material, con su documentación técnica asociada.
- IC3.3** La calidad de equipos se verifica antes del envío a obra, comprobando presencialmente en las pruebas en fábrica, o bien los certificados generados por el fabricante, el cumplimiento de la normativa aplicable establecida en el pliego de condiciones del proyecto a cada elemento y las condiciones técnicas requeridas en la orden de compra.
- IC3.4** Los requerimientos de calidad en la ejecución del montaje de la instalación se verifican, comprobando los PPIs (programa puntos de inspección), así como el ajuste de los procedimientos de montaje a los definidos en el plan de calidad o por el fabricante.
- IC3.5** El desplazamiento y posicionamiento de los materiales y equipos se gestiona según la logística del proyecto de la obra con los medios de transporte y elevación.

- IC3.6** Las herramientas, maquinaria y medios auxiliares se comprueba que se mantienen en estado de uso para facilitar su utilización con la máxima seguridad y rendimiento, a través de certificados de revisión o calibración aplicables, cumpliendo con los requerimientos de mantenimiento de cada fabricante.
- IC3.7** El suministro de materiales en obra se controla en la recepción de los mismos, cotejando la lista de empaque o de carga, recibido previo al envío, con lo que llega a obra y con los albaranes de entrega.
- IC3.8** Los elementos de control tales como manómetros o registradores de impacto se revisan en la entrega de equipos, identificando así los posibles daños en la carga, descarga, transporte marítimo, transporte terrestre entre otros.

EC4 Gestionar las fases del montaje de subestaciones eléctricas, para garantizar que se realiza conforme a la planificación y al plan de seguridad, atendiendo a criterios de eficiencia, calidad y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones, y realizando las adaptaciones oportunas a partir de las posibles contingencias que puedan originarse.

- IC4.1** Los equipos de trabajo de cada especialidad implicados en el montaje de subestaciones eléctricas se supervisan mediante partes de trabajo, asegurando su eficiencia, evitando interferencias y garantizando siempre la formación técnica y en materia de seguridad.
- IC4.2** La información necesaria para realizar el montaje de la subestación eléctrica se transmite a los trabajadores por las vías de comunicación establecidas en la empresa asegurando que las instrucciones dadas son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación y permitiendo a los operarios preparar los materiales, teniendo en cuenta la evaluación de riesgos de las diferentes tareas a realizar.
- IC4.3** La colocación y/o montaje de:
- Las estructuras metálicas que configuran los pórticos y soportes de equipos en las subestaciones de intemperie se organiza con arreglo a las especificaciones del proyecto a los planos de montaje específicos desarrollados por la ingeniería y a los documentos del fabricante.
 - Los transformadores y sus elementos auxiliares se organizan con arreglo a las especificaciones del proyecto y a las indicaciones del fabricante para el trincaje, izado y manipulación del mismo.
 - Los aisladores, barras, interruptores, seccionadores y resto de aparellaje de la subestación eléctrica se organizan, siguiendo lo establecido en el proyecto y en las indicaciones de los fabricantes, evitando cuando sea posible tendidos de embarrados por encima de equipos.
 - Las celdas, armarios de protecciones y control, equipos de comunicaciones y equipos de medida se organizan, comprobando el estado de soportes/zona de apoyo y su nivelación,

bornas y conexiones, puestas a tierra, ventilación y resto de prescripciones reflejadas en las listas de chequeo de inspección.

IC4.4 Los latiguillos de cobre procedentes de la malla principal se fijan a las estructuras metálicas y/o tomas de tierra de los equipos con grapas de puesta a tierra conforme a las especificaciones del proyecto, conformando así un sistema de tierras unificado.

IC4.5 El montaje de la red de tierras superior, bien con malla aérea y puntas tipo franklyn o a través de elementos activos con dispositivo de cebado, se organiza de acuerdo al estudio de puesta a tierra superior definido en el proyecto de la subestación.

IC4.6 La aplicación de productos de protección contra la corrosión y oxidación se organiza conforme a los manuales de instalación y mantenimiento de cada equipo, y a las especificaciones del proyecto, cumpliendo con el plan de calidad de la obra y respetando la normativa medioambiental aplicable a la actividad.

IC4.7 Las operaciones de conexonado de las líneas de alta tensión a la subestación se organizan conforme a especificaciones técnicas del fabricante, asegurando las condiciones de intervención mediante la aplicación de las "cinco reglas de oro" -desconexión, enclavamiento, verificación ausencia tensión, puesta a tierra y señalización de la zona de trabajo-.

EC5 Supervisar las pruebas, la puesta en servicio y el funcionamiento de las instalaciones para garantizar que se realizan conforme a las condiciones reglamentarias y especificaciones del proyecto, atendiendo a criterios de eficiencia, calidad y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

IC5.1 El plan de pruebas para la puesta en servicio de la subestación eléctrica se supervisa, garantizando la realización de las pruebas funcionales que requieren los diferentes fabricantes de los equipos y sistemas, de acuerdo a los procedimientos elaborados por la propiedad y verificando los PPis.

IC5.2 El ajuste de los elementos de seguridad, protección y control para el funcionamiento del sistema se supervisa, asegurando su ejecución de acuerdo con lo especificado en el estudio de coordinación y ajuste de protecciones.

IC5.3 El ajuste de los elementos de maniobra para el funcionamiento del sistema se supervisa, para asegurar su ejecución de acuerdo con lo especificado en el proyecto y en la normativa o reglamentación de la empresa de operación y mantenimiento.

IC5.4 Los sistemas de emergencias y de alarmas se supervisan mediante inspecciones visuales y ensayos realizados en campo, comprobando que responden a las situaciones de contingencias establecidas y recogidas en el plan de emergencias y autoprotección que complementa al plan de seguridad.

- IC5.5** Las instrucciones, equipos y herramientas necesarios para la seguridad se supervisan mediante las gamas de prueba y listas de chequeo, asegurando que quedan dispuestos y operativos en los lugares indicados en el proyecto, verificando que son los requeridos para su funcionalidad y que están revisados y calibrados.
- IC5.6** La puesta en servicio de la instalación se supervisa, verificando mediante pruebas la actuación de los elementos de señalización, regulación y control, así como todos elementos activos y pasivos, tales como red de tierras, pruebas de aislamiento, tensiones de paso y contacto, corrientes, sentido de giro, temperaturas, comprobando, en caso de redes, que se dispone de los permisos necesarios para el acoplamiento de la Subestación a la Red y realizando el protocolo de puesta en servicio.
- EC6** Gestionar la documentación relacionada con los procesos del montaje de subestaciones eléctricas asegurando el cumplimiento de los requisitos legales y la aplicación de criterios organizativos establecidos por la empresa para la entrega del proyecto al cliente.
- IC6.1** Los documentos del proyecto, esquemas, listas de materiales, manuales de funcionamiento y otros documentos técnicos se organizan con arreglo a los requisitos acordados entre la empresa constructora y la propietaria de la subestación.
- IC6.2** Los partes de trabajo, albaranes, facturas, control para certificaciones y demás documentos administrativos se cumplimentan según formatos recogidos en el plan de calidad durante el proceso de montaje de la instalación con el posterior archivo y control de los mismos.
- IC6.3** La documentación sobre las variaciones respecto al proyecto sobre alcances, especificaciones técnicas de elementos u otras contingencias surgidas se recopilan para constituir la base documental de la obra, informando con carácter formal al cliente de dichas desviaciones previamente a la ejecución de las mismas, siendo parte en el futuro del proyecto as-built.
- IC6.4** La documentación relacionada con los permisos oficiales en la obra se gestiona, tramitándola, asegurando el cumplimiento de los requisitos legales y los requerimientos específicos del cliente.
- EC7** Organizar la aplicación del plan de seguridad y salud laboral en las operaciones de montaje de subestaciones eléctricas, garantizando la integridad de las personas, de los medios y su entorno.
- IC7.1** El plan de seguridad y salud laboral del montaje de la instalación de la subestación eléctrica se estudia, analizando los riesgos identificados en el mismo y organizando los medios y recursos para el cumplimiento de las medidas preventivas.

- IC7.2** El trabajo de montaje de la instalación se planifica con arreglo a las prescripciones del plan de seguridad y salud, trasladando a los operarios bajo su mando, la formación o información concerniente a los requerimientos de dicho plan.
- IC7.3** La formación o información necesaria para difundir las medidas de seguridad correspondientes al trabajo a realizar, se organiza en charlas diarias y pre-tareas al conjunto de los operarios bajo su mando, dejando registro de participación.
- IC7.4** Los riesgos profesionales derivados del montaje de la subestación eléctrica se controlan, gestionando el despliegue e idónea ubicación de infraestructuras de seguridad, así como el empleo, funcionamiento y estados de conservación de los equipos de seguridad y protección tanto colectivos como personales.
- IC7.5** El empleo, funcionamiento y estado de conservación de maquinarias, vehículos, herramientas y otros medios técnicos utilizados en la instalación se controlan mediante inspección, asegurando que se encuentran en estado de uso y con certificados de revisión, calibración y caducidad vigentes, según instrucciones de cada fabricante.
- IC7.6** El plan de prevención de riesgos laborales relacionado con el proceso de montaje de la instalación se implementa mediante formación en obra, pudiendo paralizar el trabajo cuando no se cumple o hay alguna duda de las medidas de seguridad o existe riesgo para las personas.
- IC7.7** Los riesgos de tipo medioambiental se controlan mediante inspecciones para evitarlos o reducirlos a los mínimos niveles posibles, respetando, en todo caso, la normativa de aplicación medioambiental.
- IC7.8** El plan de actuación medioambiental se aplica en el control del proceso de recogida y gestión de los residuos generados por la obra, supervisando, verificando y en su caso, corrigiendo cualquier posible desviación de forma urgente.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Encargados del montaje de subestaciones eléctricas

Medios de producción

Útiles y herramientas de montaje. Estructuras soporte, infraestructuras para la sustitución de equipos pesados, útiles de izado. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: aisladores, interruptores, seccionadores, embarrados, celdas, módulos híbridos (en atmosfera de gas hexafluoruro de azufre), transformadores de medida, transformadores de potencia, transformadores de servicios auxiliares, baterías, rectificadores de corriente continua, redes de tierra, pararrayos, GIS (subestaciones aisladas en atmósfera de gas). Detectores de fugas de hexafluoruro de azufre. Elementos para la gestión de los residuos. Equipos de medida y protección, equipos de comunicación y equipos de control. Software específico de la actividad.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y de detalle; esquemas y diagramas de principio; listado de piezas y componentes; plan de montaje, plan de seguridad, plan de aprovisionamiento, partes de trabajo, informes; especificaciones técnicas; catálogos; manuales de servicio y utilización; instrucciones de montaje y de funcionamiento; normas UNE. Reglamento electrotécnico de baja tensión. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. Normativa medioambiental (reglamento sobre gases fluorados de efecto invernadero, entre otros). Reglamentación y normativa de seguridad. Reglamento de aparatos y recipientes a presión. Código Técnico de la Edificación. Normas de calidad. Plan de prevención de riesgos laborales.