

Estándar de competencias profesionales

Planificar el montaje y protocolos de pruebas de instalaciones térmicas

Familia Profesional	Instalación y Mantenimiento
Nivel	3
Código	ECP2751_3
Estado	BOE
Publicación	RD 546/2023

Competencia profesional

Elementos de la competencia

EC1 Desarrollar los procedimientos operacionales para el montaje de instalaciones térmicas, para comprobar la factibilidad de la ejecución y la gestión de costes, dejando constancia escrita, o no, en función de su complejidad, precisando las operaciones a llevar a cabo y las fases a seguir para cada componente de los sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS), a partir de las especificaciones del proyecto o memoria técnica y las exigencias de diseño ecológico, calidad, seguridad, viabilidad medioambiental, entre otras, contempladas en la Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios.

IC1.1 Las operaciones de los procedimientos de montaje se especifican, precisando las fases a seguir para cada sistema o componente de la instalación térmica, así como su orden correlativo, dejando constancia escrita cuando la complejidad lo requiera (asentamiento de máquinas y equipos, ensamblado, alineación y tendido de redes de agua, aire y eléctricas, colocación de soportes y aislamiento, conformado de tuberías y conductos, conexiones, entre otras).

IC1.2 Las fases de los procedimientos operacionales de montaje de la instalación térmica se establecen, determinando:

- Los equipos (mecánicos, eléctricos, digitales, ofimáticos, entre otros), útiles y herramientas.
- Las especificaciones técnicas y procedimientos de montaje.

- Las operaciones de ensamblado y unión y su secuenciación.
- Los tiempos de operación y totales.
- Las pautas de control recogidas en el plan de calidad.
- Las pautas de prevención de riesgos laborales, medioambientales y de incendios.
- La cualificación técnica y en cuanto a la evaluación de riesgos laborales de los operarios.

IC1.3 Los procedimientos operacionales de montaje de cada componente de la instalación térmica que lo precise se justifica, asegurando su factibilidad y gestión de costes, aplicando técnicas de planificación de instalaciones, recogiendo la información en soporte papel o informático.

IC1.4 El proceso de control de calidad en la ejecución y puesta en servicio (Commissioning) de instalaciones térmicas se aplica, si se lleva a cabo, analizando las especificaciones sobre los métodos de verificación de la fase de preparación del mismo y su documentación.

EC2 Desarrollar los planes de montaje de instalaciones térmicas, para gestionar las cargas de producción y posibilitar el seguimiento y control de avance de la ejecución en condiciones de seguridad, mediante técnicas de programación y diagramas de planificación, teniendo en cuenta los procedimientos operacionales de sus sistemas y componentes, así como los medios y recursos humanos y materiales disponibles, a partir de las unidades de obra definidas en el presupuesto y las especificaciones del proyecto o memoria técnica, considerando los condicionantes de la obra.

IC2.1 Los planes de montaje de la instalación térmica se definen, desglosando las etapas, listas de operaciones, tiempos y secuenciación, unidades de obra, así como los medios y recursos humanos y materiales para la ejecución, analizando documentos técnicos (planos, croquis, esquemas, cálculos, tablas, gráficos, entre otros), utilizando aplicaciones informáticas de ayuda a la gestión de proyectos de construcción.

IC2.2 Los planes de montaje de la instalación térmica se elaboran mediante técnicas de planificación de la mano de obra, materiales y medios, como los diagramas PERT (Program Evaluation and Review Technique), de Gantt, o similares, combinando las condiciones técnicas, las cargas de trabajo, la planificación general de obra y las características del aprovisionamiento.

IC2.3 Las rutas críticas para conseguir los plazos y costes de instalación, establecidos en el presupuesto del proyecto o memoria técnica, se determinan mediante la utilización de los diagramas de planificación CPM (Critical Path Method), entre otros, cumpliendo con los requisitos de factibilidad demandados en la planificación general.

IC2.4 Los diagramas elaborados se actualizan, adaptándose a los requisitos de factibilidad observados durante el proceso de planificación, garantizando la seguridad para operarios y equipos, atendiendo a las exigencias medioambientales.

IC2.5 El control de los planes de montaje de la instalación térmica se organiza, concretando los momentos, verificaciones y procedimientos (de identificación, análisis e intervención) para la detección anticipada de interferencias o demoras, tanto en el aprovisionamiento como en la ejecución, a partir de las especificaciones del proyecto o memoria técnica en cada etapa, así como de las indicaciones de los fabricantes.

EC3 Elaborar los programas de aprovisionamiento de equipos, materiales, componentes y útiles de instalaciones térmicas, para poder llevar a cabo el control de recepción de los mismos, preceptivo según la Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios, estableciendo las condiciones de suministro y almacenamiento, a partir de las unidades de obra definidas en el presupuesto y las especificaciones del pliego de condiciones del proyecto o de la memoria técnica.

IC3.1 El aprovisionamiento y recepción de equipos, materiales y componentes para la instalación térmica se planifica, teniendo en cuenta sus condiciones de homologación y de etiquetado (marcado CE, energético ErP, entre otros), así como la disponibilidad prevista en los planes de montaje.

IC3.2 El programa de aprovisionamiento de equipos, materiales, componentes y útiles para la instalación térmica se elabora, combinando el plan de montaje con las posibilidades de suministro y almacenaje, procurando garantizar ambos a lo largo de la ejecución, a partir de las especificaciones del proyecto o memoria técnica.

IC3.3 El seguimiento de las órdenes de compra se efectúa, atendiendo a la fecha en la que debe estar cada equipo, componente o material en la obra.

IC3.4 Los medios para el transporte de los equipos, materiales, componentes y útiles para la instalación térmica se disponen, procurando no producir deterioros, considerando las condiciones de seguridad y salud exigidas en obra, así como las indicaciones de los fabricantes.

IC3.5 Las condiciones de almacenamiento en obra se establecen, teniendo en cuenta la naturaleza de los equipos, materiales, componentes y útiles, asegurando el estado de conservación, así como el orden de utilización según el plan de montaje.

IC3.6 Las condiciones de seguridad en el almacenamiento se establecen, procurando la reducción de riesgos laborales, atendiendo a las exigencias de viabilidad medioambiental y de protección contra incendios.

EC4 Estimar los costes de montaje de instalaciones térmicas, para conocer el importe de cada partida, determinando las unidades de obra y cantidades de cada una de ellas, asegurando calidades, aplicando precios unitarios y descompuestos, a partir de las especificaciones del pliego de condiciones y del presupuesto del proyecto o de la memoria técnica.

- IC4.1** Las unidades de obra, organizadas por capítulos en el presupuesto del proyecto o memoria técnica de la instalación térmica, se descomponen, para estimar su coste, determinando los elementos que las integran, cantidades de cada una de ellas, operaciones a efectuar, condiciones de montaje, mano de obra que interviene, tiempo de ejecución y condiciones de calidad.
- IC4.2** Las características de las unidades de obra de la instalación térmica se detallan, ajustándose a las definiciones del presupuesto y del pliego de condiciones del proyecto o de la memoria técnica.
- IC4.3** Los costes de las unidades de obra de la instalación térmica se estiman, aplicando a las mediciones los precios unitarios y descompuestos, obteniendo cantidades parciales y totales.
- IC4.4** La medición de la instalación térmica se elabora, a partir de las unidades de obra, mediante el uso de aplicaciones informáticas de mediciones y presupuestos, o de herramientas de gestión de información de proyectos de construcción con metodología de trabajo colaborativa y herramientas de Modelado de Información de Construcción (BIM).
- EC5** Elaborar las especificaciones técnicas de montaje y los protocolos de pruebas de instalaciones térmicas, para garantizar la calidad y seguridad de la ejecución, así como la protección medioambiental y contra incendios, determinando los procedimientos de control, tanto de recepción de equipos y materiales como de montaje, a partir de lo establecido en el pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica, aplicando la Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios.
- IC5.1** El control de la recepción en obra de equipos y materiales de la instalación térmica se efectúa, comprobando sus características y condiciones de homologación y de etiquetado, mediante documentación de los suministros, o distintivos de calidad (marcado CE, declaraciones de conformidad, certificaciones, entre otros), o ensayos y pruebas establecidas en el pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica.
- IC5.2** Las especificaciones técnicas para el control de la recepción de equipos y materiales se elaboran, asegurando su conveniencia según lo exigido en el proyecto o memoria técnica de la instalación térmica, teniendo en cuenta las exigencias básicas de calidad de los edificios (CTE).
- IC5.3** Las verificaciones y pruebas para el control del montaje de las unidades de obra de la instalación térmica se concretan, a partir de las especificaciones del pliego de condiciones del proyecto o de la memoria técnica, estableciendo el número de controles a seguir y los criterios de evaluación, de aceptación y de no conformidad de equipos, materiales y de la instalación completa.

- IC5.4** Los ensayos y pruebas de estanqueidad (de redes de tuberías y de circuitos de refrigeración), de recepción de redes de conductos de aire, de libre dilatación, de pérdidas térmicas y de seguridad, entre otros, se determinan, estableciendo protocolos de procedimiento específicos, recogiendo sus resultados en soporte papel o informático.
- IC5.5** Las pruebas finales se definen, siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN relativa a ventilación de edificios, procedimientos de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización instalados, en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales previos a la puesta en servicio, el uso y el mantenimiento de la instalación térmica.
- IC5.6** Los ensayos de seguridad y pruebas eléctricas de los circuitos y máquinas se determinan, confirmando que cumplen con lo dispuesto en la Normativa sobre electrotecnia para baja tensión.
- EC6** Elaborar el Manual de Uso y Mantenimiento de instalaciones térmicas, para incluirlo en la documentación que se debe entregar al titular antes de la puesta en servicio, recopilando y organizando la información del proceso de montaje, considerando las especificaciones técnicas de equipos y materiales, aplicando las prescripciones de la instrucción técnica complementaria sobre mantenimiento y uso (Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios).
- IC6.1** El Manual de Uso y Mantenimiento de la instalación térmica se elabora de forma que contenga las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética.
- IC6.2** Las instrucciones de seguridad se elaboran, haciendo referencia a aspectos como: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica y colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones en función de los valores de presiones, temperaturas e intensidades eléctricas; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico, entre otros, siguiendo los criterios de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- IC6.3** Las instrucciones de manejo y maniobra se elaboran haciendo referencia, entre otros, a aspectos como: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.
- IC6.4** El programa de funcionamiento se elabora, con el fin de dar el servicio demandado con el menor consumo energético posible, considerando las características técnicas de la instalación y, para potencia térmica nominal mayor que 70 kW, los siguientes aspectos:
- Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.
 - Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.

- Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos.
- Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

IC6.5 El programa de mantenimiento preventivo de cada sistema de la instalación térmica (calefacción, refrigeración, ventilación y ACS) se elabora, detallando las operaciones a efectuar y sus periodicidades según el uso del edificio, el tipo de aparatos y la potencia nominal, considerando las especificaciones técnicas de los fabricantes.

IC6.6 El programa de mantenimiento de las máquinas y equipos que integran la instalación térmica se elabora, combinando las especificaciones técnicas y manuales de operación suministradas por los fabricantes y las condiciones de servicio.

IC6.7 El programa de gestión energética se detalla, incluyendo la información sobre la evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor y de frío, el seguimiento del uso de energías renovables, el asesoramiento energético y la información sobre el consumo.

IC6.8 Los manuales de Uso y Mantenimiento de la instalación térmica y de instrucciones (de servicio) de los sistemas de refrigeración, así como el libro de registro de la instalación frigorífica, si procede, se completan, recopilando e incorporando los manuales de operación de los equipos que la integran, siguiendo los criterios de la Normativa sobre seguridad para las instalaciones frigoríficas.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Puesto informático y aplicaciones informáticas específicas. Calculadora científica. Equipo y aplicaciones informáticas para Diseño Asistido por Ordenador (CAD) y herramientas de Modelado de Información de Construcción (BIM). Impresoras. Instrumentos de dibujo. Aplicaciones informáticas de diseño y de simulación de instalaciones térmicas. Equipos de reproducción de planos y documentación. Documentación de equipos. Catálogos.

Información utilizada o generada

Requerimientos contractuales. Documentación del proyecto o memoria técnica de referencia (planos topográficos, de urbanización, de edificios de viviendas e industriales, planos de localización de las instalaciones de saneamiento y electricidad, entre otros). Planos de conjunto y de detalle de instalaciones térmicas. Pliego de condiciones y mediciones y presupuesto. Especificaciones técnicas sobre el montaje (instrucciones y tiempos) y el control de la ejecución (Planificación general de obra). Diagramas de planificación. Especificaciones técnicas y manuales de operación de equipos y materiales. Exigencias básicas de calidad de los edificios (CTE). Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios. Normativa sobre seguridad para las instalaciones frigoríficas. Normativa sobre electrotecnia para baja tensión. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre prevención y protección contra incendios. Normativa de protección medioambiental.