

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL

- 1180** *Real Decreto 987/2013, de 13 de diciembre, por el que se establece un certificado de profesionalidad de la familia profesional Energía y agua que se incluye en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad y se actualizan determinados certificados de profesionalidad de la familia profesional de Instalación y mantenimiento establecidos en el Real Decreto 715/2011, de 20 de mayo y en el Real Decreto 1079/2012, de 13 de julio.*

La Ley 56/2003, de 16 de diciembre, de Empleo, establece, en su artículo 3, que corresponde al Gobierno, a propuesta del actual Ministerio de Empleo y Seguridad Social, y previo informe de este Ministerio a la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales, la elaboración y aprobación de las disposiciones reglamentarias en relación con, entre otras, la formación profesional ocupacional y continua en el ámbito estatal, así como el desarrollo de dicha ordenación.

El artículo 26.1 de la citada Ley 56/2003, de 16 de diciembre, tras la modificación llevada a cabo por el Real Decreto-ley 3/2011, de 18 de febrero, de medidas urgentes para la mejora de la empleabilidad y la reforma de las políticas activas de empleo, se ocupa del subsistema de formación profesional para el empleo, en el que, desde la entrada en vigor del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, que lo regula, han quedado integradas las modalidades de formación profesional en el ámbito laboral –la formación ocupacional y la continua–. Dicho subsistema, según el reseñado precepto legal y de acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y la Formación Profesional, se desarrollará en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y del Sistema Nacional de Empleo.

Por su parte, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, tiene como finalidad la creación de un Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional entendido como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de formación profesional y la evaluación y acreditación de las competencias profesionales. Instrumentos principales de ese Sistema son el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las mismas. En su artículo 8, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, establece que los certificados de profesionalidad acreditan las cualificaciones profesionales de quienes los han obtenido y que serán expedidos por la Administración competente, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Además, en su artículo 10.1, indica que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se establece en el artículo 149.1.1.^a, 7.^a y 30.^a de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, según el artículo 3.3 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, en la redacción dada al mismo por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, constituye la base para elaborar la oferta formativa conducente a la obtención de los títulos de formación profesional y de los certificados de profesionalidad y la oferta formativa modular y acumulable asociada a una unidad de competencia, así como de otras ofertas formativas adaptadas a colectivos con necesidades específicas. De acuerdo con lo establecido en el artículo 8.5 del mismo real decreto, la oferta formativa de los certificados de profesionalidad se ajustará a los indicadores y requisitos mínimos de calidad que garanticen los aspectos fundamentales de un sistema integrado de formación, que se establezcan de mutuo acuerdo entre las Administraciones educativa y laboral, previa consulta al Consejo General de Formación Profesional.

El Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, define la estructura y contenido de los certificados de profesionalidad, a partir del Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y de las directrices fijadas por la Unión Europea, y se establece que el Servicio Público de Empleo Estatal, con la colaboración de los Centros de Referencia Nacional, elaborará y actualizará los certificados de profesionalidad, que serán aprobados por real decreto.

La Ley 3/2012, de 6 de julio, de medidas urgentes para la reforma del mercado laboral, cuyo antecedente es el Real Decreto-ley 3/2012, de 10 de febrero, introduce medidas para la mejora de la oferta formativa, y de la calidad y eficiencia del sistema de formación profesional. En concreto modifica la regulación del contrato para la formación y el aprendizaje contenida en el artículo 11.2 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, estableciendo que la cualificación o competencia profesional adquirida a través de esta modalidad contractual podrá ser objeto de acreditación según lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, y su normativa de desarrollo, mediante la expedición, entre otros medios, del correspondiente certificado de profesionalidad o, en su caso, acreditación parcial acumulable. Dicho contrato se ha desarrollado por el Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual. Asimismo, con el fin de introducir las modificaciones de la regulación de los certificados de profesionalidad en relación con el nuevo contrato para la formación y el aprendizaje, la formación profesional dual, así como en relación con su oferta e implantación y aquellos aspectos que dan garantía de calidad al sistema se ha aprobado el Real Decreto 189/2013, de 15 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, que regula los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación.

Finalmente hay que tener en cuenta que, según el nuevo apartado 10 del artículo 26 de la Ley de Empleo, introducido por la citada Ley 3/2012, de 6 de julio, la formación recibida por el trabajador a lo largo de su carrera profesional, de acuerdo con el Catálogo de las Cualificaciones Profesionales, se inscribirá en una cuenta de formación, asociada al número de afiliación de la Seguridad Social.

En este marco regulador procede que el Gobierno establezca un certificado de profesionalidad de la familia profesional Energía y agua del área profesional de Agua y que se incorporará al Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad por niveles de cualificación profesional atendiendo a la competencia profesional requerida por las actividades productivas, tal y como se recoge en el artículo 4.4 y en el anexo II del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, anteriormente citado. Asimismo, procede que se realice la actualización de algunos certificados de profesionalidad de la familia profesional de Instalación y mantenimiento establecidos en el Real Decreto 715/2011, de 20 de mayo, y en el Real Decreto 1079/2012, de 13 de julio.

En el proceso de elaboración de este real decreto ha emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo General del Sistema Nacional de Empleo y ha sido informada la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Empleo y Seguridad Social y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 13 de diciembre de 2013,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Este real decreto tiene por objeto establecer un certificado de profesionalidad de la familia profesional Energía y agua que se incluye en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, regulado por el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad. Asimismo, mediante este real decreto se

actualizan los certificados de profesionalidad de la familia profesional de Instalación y mantenimiento establecidos como anexos V y VI del Real Decreto 715/2011, de 20 de mayo y como anexo IV del Real Decreto 1079/2012, de 13 de julio.

Dichos certificados de profesionalidad tienen carácter oficial y validez en todo el territorio nacional y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

Artículo 2. *Certificados de profesionalidad que se establecen*

El certificado de profesionalidad que se establece corresponde a la familia profesional Energía y agua y es el que a continuación se relaciona, cuyas especificaciones se describen en el anexo que se indica:

Familia profesional: ENERGÍA Y AGUA.

– Anexo I. Gestión del uso eficiente del agua-Nivel 3

Artículo 3. *Estructura y contenido.*

El contenido de cada certificado de profesionalidad responde a la estructura establecida en los apartados siguientes:

- a) En el apartado I: Identificación del certificado de profesionalidad.
- b) En el apartado II: Perfil profesional del certificado de profesionalidad.
- c) En el apartado III: Formación del certificado de profesionalidad.
- d) En el apartado IV: Prescripciones de los formadores.
- e) En el apartado V: Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos.

Artículo 4. *Requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad.*

Los requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad serán los establecidos en los artículos 5.5.c) y 20 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

Artículo 5. *Formadores.*

1. Las prescripciones sobre formación y experiencia profesional para la impartición de los certificados de profesionalidad son las recogidas en el apartado IV de cada certificado de profesionalidad y se deben cumplir tanto en la modalidad presencial como en la de teleformación.

2. De acuerdo con lo establecido en el artículo 13.3 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, podrán ser contratados como expertos para impartir determinados módulos formativos que se especifican en el apartado IV de cada uno de los anexos de los certificados de profesionalidad, los profesionales cualificados con experiencia profesional en el ámbito de la unidad de competencia a la que está asociado el módulo.

3. Para acreditar la competencia docente requerida, el formador o persona experta deberá estar en posesión del certificado de profesionalidad de Formador ocupacional o del certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo. La formación en metodología didáctica de formación profesional para adultos será equivalente al certificado de profesionalidad de formador ocupacional o del certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo, siempre que dicha formación se haya obtenido hasta el 31 de diciembre de 2013.

Del requisito establecido en el párrafo anterior estarán exentos:

a) Quienes estén en posesión de las titulaciones universitarias oficiales de licenciado en Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestro en cualquiera de sus especialidades, de un título universitario de graduado en el ámbito de la Psicología o de la Pedagogía, o de un título universitario oficial de posgrado en los citados ámbitos.

b) Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del Certificado de Aptitud

Pedagógica o de los títulos profesionales de Especialización Didáctica y el Certificado de Cualificación Pedagógica. Asimismo estarán exentos quienes acrediten la posesión del Máster Universitario habilitante para el ejercicio de las Profesiones reguladas de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Escuelas Oficiales de Idiomas y quienes acrediten la superación de un curso de formación equivalente a la formación pedagógica y didáctica exigida para aquellas personas que, estando en posesión de una titulación declarada equivalente a efectos de docencia, no pueden realizar los estudios de máster, establecida en la disposición adicional primera del Real Decreto 1834/2008, de 8 de noviembre, por el que se definen las condiciones de formación para el ejercicio de la docencia en la educación secundaria obligatoria, el bachillerato, la formación profesional y las enseñanzas de régimen especial y se establecen las especialidades de los cuerpos docentes de enseñanza secundaria.

c) Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

4. Los tutores-formadores que impartan formación mediante teleformación, además de cumplir las prescripciones específicas que se establecen para cada certificado de profesionalidad, deberán cumplir las establecidas en el artículo 13.4 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

Artículo 6. *Contratos para la formación y el aprendizaje.*

La formación inherente a los contratos para la formación y el aprendizaje se realizará, en régimen de alternancia con la actividad laboral retribuida, en los términos previstos en la normativa de aplicación.

Artículo 7. *Formación mediante teleformación.*

Los módulos formativos que constituyen la formación de los certificados de profesionalidad podrán ofertarse mediante teleformación en su totalidad o en parte, combinada con formación presencial, en los términos establecidos en el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

Artículo 8. *Centros autorizados para su impartición*

Los centros y entidades de formación que impartan la formación conducente a la obtención de un certificado de profesionalidad deberán cumplir lo establecido en el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

Artículo 9. *Correspondencia con los títulos de formación profesional*

La acreditación de unidades de competencia obtenidas a través de la superación de los módulos profesionales de los títulos de formación profesional surtirán los efectos de exención del módulo o módulos formativos de los certificados de profesionalidad asociados a dichas unidades de competencia establecidos en el presente real decreto.

Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente real decreto se dicta en virtud de las competencias que se atribuyen al Estado en el artículo 149.1.1.^a, 7.^a y 30.^a de la Constitución Española, que atribuye al Estado la competencia exclusiva para la regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales; la legislación laboral; y la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

Disposición final segunda. *Actualización de determinados anexos del Real Decreto 715/2011, de 20 de mayo, por el que se establecen diez certificados de profesionalidad de la familia profesional de Instalación y mantenimiento que se incluyen en el Repertorio Nacional de Certificados de Profesionalidad y se actualizan determinados certificados de profesionalidad establecidos en el Real Decreto 1375/2009, de 28 de agosto.*

De conformidad con lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, se procede a la actualización de los certificados de profesionalidad cuyas especificaciones están establecidas en los anexos V y VI del Real Decreto 715/2011, de 20 de mayo, por el que se establecen diez certificados de profesionalidad de la familia profesional de Instalación y mantenimiento que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad y se actualizan determinados certificados de profesionalidad establecidos en el Real Decreto 1375/2009, de 28 de agosto, en los siguientes términos:

Uno. Se modifican los certificados de profesionalidad establecidos como anexos «V. Desarrollo de proyectos de instalaciones caloríficas» y «VI. Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción» sustituyendo el contenido del módulo formativo MF1161_3 Electrotecnia para instalaciones térmicas, por el que a continuación se especifica:

Denominación: ELECTROTECNIA PARA INSTALACIONES TÉRMICAS.

Código: MF1161_3.

Nivel de cualificación profesional: 3.

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1161_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas.

Duración: 80 horas.

Capacidades y criterios de evaluación.

C1: Identificar y caracterizar las máquinas eléctricas empleadas en instalaciones térmicas, describiendo sus elementos constructivos y su funcionamiento.

CE1.1 Describir los elementos constitutivos y clasificar los motores de corriente alterna en función de los campos de aplicación más característicos de los mismos.

CE1.2 Describir los elementos constitutivos y clasificar los motores de corriente continua en función de los campos de aplicación más característicos de los mismos.

CE1.3 Determinar los parámetros característicos de los motores.

CE1.4 Determinar los efectos producidos por las máquinas eléctricas en las instalaciones eléctricas industriales relativos a la variación del factor de potencia y describir los procedimientos utilizados en su corrección.

CE1.5 Dadas varias máquinas eléctricas, con su documentación técnica:

- Identificarlas.
- Caracterizar su constitución.
- Hacer una descripción de su funcionamiento.

C2: Identificar y caracterizar los sistemas de alimentación, protección, arranque y regulación de máquinas eléctricas de una instalación térmica, determinando los circuitos y elementos que los configuran y describiendo la función que realizan.

CE2.1 Describir los sistemas de alimentación, sus características y parámetros fundamentales propios de las máquinas eléctricas.

CE2.2 Describir los sistemas de protección, sus características y parámetros fundamentales propios de las máquinas eléctricas.

CE2.3 Determinar los sistemas de arranque, sus características y parámetros fundamentales propios de las máquinas eléctricas.

CE2.4 Describir los sistemas de control y regulación electrónica de velocidad de los motores, indicando las magnitudes sobre las que se debe actuar en cada uno de los casos.

CE2.5 En el estudio y análisis de sistemas eléctricos de máquinas eléctricas empleados en instalaciones térmicas, caracterizados por la documentación técnica correspondiente:

- Identificar las distintas partes que componen la instalación (alimentación, protecciones, sistema de arranque, medidas, entre otros), indicando la función que realizan y características de cada una de ellas.

- Calcular las magnitudes y parámetros básicos de la instalación a partir de las características de los motores existentes.

- Justificar los elementos de protección, accionamiento, entre otros, en función de los datos obtenidos, carga, sistema de arranque, entre otros.

- Enunciar las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en la instalación.

- Realizar las pruebas y medidas necesarias en los puntos notables de la instalación.

C3: Identificar los sistemas automáticos y de regulación y control empleados en las instalaciones térmicas, determinando su funcionamiento, describiendo su constitución, las relaciones y dependencias funcionales que existen entre los subsistemas, partes y elementos de los mismos.

CE3.1 Interpretar y describir las características diferenciales existentes entre los siguientes sistemas de regulación y control de instalaciones térmicas:

- Los sistemas automáticos cableados y sistemas programados.

- Los sistemas preprogramados (sistemas basados en microprocesador con funciones programadas por el fabricante) y sistemas programables (sistemas basados en microprocesador cuyas secuencias y funciones deben ser programadas).

- Los sistemas centralizados clásicos y los sistemas de control digital distribuido (DDC).

- Las sondas y sensores analógicos.

- Las señales digitales-analógicas de entrada y salida.

CE3.2 Dada una instalación térmica automatizada, acompañada de su documentación técnica:

- Interpretar la documentación, explicando las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema automático.

- Enumerar y describir las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático (entradas y salidas, mando, fuerza, protecciones, medidas, entre otros), indicando la función, relación y características de cada una de ellas.

- Identificar los dispositivos y componentes que configuran el sistema, explicando las características y funcionamiento de cada uno de ellos, relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.

- Describir la secuencia de funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas.

- Calcular las magnitudes y parámetros básicos del sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema, explicando y justificando las variaciones o desviaciones que se encuentren.

- Enumerar las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso y explicar la respuesta que el equipo de control ofrece ante cada una de ellas.

- Realizar las pruebas y medidas en los puntos notables de la instalación, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados.

- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las

mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos, entre otros).

C4: Identificar los sistemas de telegestión, empleados en las instalaciones térmicas.

CE4.1 Interpretar y describir las características diferenciales existentes entre los diversos sistemas de telegestión de instalaciones térmicas:

- Las redes locales, tarjetas de comunicación y software empleado.
- Los sistemas telegestionados vía Internet y sus diversas configuraciones.
- Los sistemas de vigilancia vía telefonía inalámbrica.
- Los programas de usuario y su adaptación a la instalación.

CE4.2 Realizar una composición esquemática de los elementos de la instalación.

Contenidos.

1. Sistemas de distribución de energía eléctrica monofásicos y trifásicos.
 - Sistemas de distribución TT, TN (TN-S, TN-C y TN-C-S), y sistema IT.
 - Magnitudes eléctricas en sistemas monofásicos y trifásicos.
 - Factor de potencia y su corrección.
 - Análisis básicos de circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos.
2. Máquinas eléctricas en instalaciones térmicas.
 - Transformadores:
 - Transformadores monofásicos.
 - Transformadores trifásicos.
 - Funcionamiento y aplicaciones y esquemas de conexionado.
 - Máquinas eléctricas de corriente alterna:
 - Motores asíncronos y síncronos.
 - Métodos de arranque de motores.
 - Métodos de regulación de velocidad. Conmutación de polos. Variadores de velocidad por frecuencia y por tensión.
 - Funcionamiento, aplicaciones y esquemas de conexionado.
3. Sistemas de alimentación y potencia en instalaciones térmicas.
 - Planos y esquemas eléctricos normalizados.
 - Instalaciones eléctricas de Baja Tensión.
 - Protecciones:
 - Tipos y características.
 - Aplicaciones.
 - Selección.
 - Montaje y conexionado.
 - Conductores eléctricos:
 - Clasificación y aplicaciones.
 - Canalizaciones eléctricas.
 - Selección y montaje.
 - Cuadros eléctricos:
 - Morfología y características. Campos de aplicación.
 - Planificación y montaje del cuadro.

4. Sistemas de automatización empleados en instalaciones térmicas.
 - Fundamentos de regulación.
 - Lazos de regulación. Características y variables.
 - Tipos de regulación:
 - Todo-nada.
 - Proporcional.
 - Proporcional integral.
 - Proporcional integral derivativo.
 - Equipos, elementos y dispositivos de tecnología de regulación:
 - Autómatas. Convencionales y específicos.
 - Reguladores específicos de temperatura, de nivel y de presión.
 - Equipos, elementos y dispositivos de campo:
 - Sondas y sensores.
 - Válvulas, compuertas y sus actuadores.
 - Equipos de medida. Registradores.
 - Equipos electrónicos de regulación específicos.
 - El autómata programable como elemento de control:
 - Estructura y características de los autómatas programables.
 - Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
 - Programación de autómatas en instalaciones térmicas.
 - Los sistemas preprogramados como elemento de control:
 - Estructura y características de los sistemas preprogramados.
 - Ajuste de parámetros y secuencias preprogramadas.
5. Sistemas de telegestión.
 - Arquitectura del sistema. Variables a controlar.
 - Redes locales y externas (Internet).
 - Programas de telegestión y su adaptación.
 - Sistemas de vigilancia vía telefonía inalámbrica.
6. Selección de equipos y materiales que componen las instalaciones eléctricas y de regulación y control
 - Esquemas eléctricos, diagramas de flujo del automatismo de control y maniobra, planos de distribución de componentes y conexionado de cuadros eléctricos.
 - Interpretación de la documentación técnica suministrada por el fabricante.
 - Cálculo de las magnitudes y parámetros básicos de la instalación.
 - Selección de máquinas y líneas eléctricas.
 - Selección de los cuadros eléctricos y los dispositivos de protección.
 - Selección de los equipos de control y elementos que componen la instalación de regulación y control.
7. Normativa de aplicación y documentación técnica.
 - Reglamento electrotécnico para baja tensión.
 - Normativa sobre riesgos eléctricos.
 - Seguridad personal y de equipos en instalaciones eléctricas.
 - Elaboración del cuaderno de cargas.
 - Elaboración del informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

Criterios de acceso para los alumnos:

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

Dos. Se modifican los certificados de profesionalidad establecidos como anexos «V. Desarrollo de proyectos de instalaciones caloríficas» y «VI. Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción» sustituyendo el contenido del módulo formativo MF1162_3 representación gráfica en instalaciones térmicas, por el que a continuación se especifica:

Denominación: REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN INSTALACIONES TÉRMICAS.

Código: MF1162_3.

Nivel de cualificación profesional: 3.

Asociado a la unidad de Competencia:

UC1162_3: Desarrollar planos de instalaciones térmicas

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación.

C1: Interpretar y deducir la información técnica que caracteriza las instalaciones térmicas, a partir de su documentación técnica.

CE1.1 Relacionar los símbolos empleados en la representación gráfica con los elementos representados, describiendo la función que realizan en la instalación.

CE1.2 Dada una instalación térmica, caracterizada por sus elementos constitutivos, identificar y representar con la simbología normalizada aplicable:

- Máquinas y equipos.
- Redes de tuberías, conductos y sus elementos.
- Circuitos electrotécnicos y sus elementos.
- Circuitos hidráulicos y sus elementos.
- Sistemas de automatización y control.

CE1.3 Dados los planos de conjunto y de detalle de una instalación térmica:

- Interpretar la documentación describiendo las funciones de la instalación.
- Identificar los distintos sistemas que constituyen la instalación.
- Enumerar los elementos que forman cada sistema y describir su función y la relación que existe entre ellos.

C2: Dibujar los planos de implantación de máquinas, equipos y redes, así como los planos de conjunto y de detalle para instalaciones térmicas, empleando un programa de diseño asistido por ordenador.

CE2.1 A partir de la información general que definen los diferentes sistemas de una instalación (maquinaria, equipos, redes, trazado, descripción funcional, entre otros) y dado el soporte informático adecuado:

- Seleccionar los soportes y formatos más adecuados para la realización de los planos.
- Elegir el sistema de representación gráfica más adecuado.
- Seleccionar la escala que se va a utilizar, analizando la naturaleza del dibujo.
- Determinar los alzados, plantas, perfiles, secciones y detalles que son necesarios para la mejor definición de la instalación.
- Ordenar las diferentes vistas o información necesaria que aparece en un mismo plano.
- Representar, de acuerdo con la normativa, los alzados, plantas, secciones y detalles que forman parte de la información gráfica necesaria para definir la instalación.
- Acotar los elementos constitutivos de la instalación, asegurando la funcionalidad y requerimientos del proceso de montaje.
- Presentar la documentación gráfica realizada de forma clara y precisa, cumpliendo con las normas y requerimientos exigidos.

CE2.2 Manejar el entorno gráfico de funcionamiento y las utilidades y comandos de un programa de diseño asistido por ordenador que permita representar y realizar los planos y esquemas de las instalaciones térmicas.

C3: Representar en el soporte informático requerido los diagramas de principio de instalaciones térmicas y esquemas de los circuitos de los sistemas de fuerza, automatización y control de las mismas.

CE3.1 Recopilar la información general que define los diferentes sistemas de la instalación (descripción funcional, elementos que la componen, dimensiones de las redes, entre otros).

CE3.2 Elegir el sistema de representación gráfica más adecuado para los esquemas y diagramas.

CE3.3 Seleccionar los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización de los planos.

CE3.4 Establecer y ordenar las agrupaciones de los diferentes tipos de circuitos y los sistemas de referencia para expresar las relaciones establecidas entre ellos.

CE3.5 Representar, de acuerdo con la normativa de aplicación, los circuitos y esquemas con la simbología y codificación adecuadas, entre ellas: Diagramas de funcionamiento, esquema del circuito frigorífico, esquema del circuito hidráulico (condensación por agua), esquemas eléctricos de potencia y mando, esquemas eléctricos de los sistemas de regulación y control.

Contenidos:

1. Características del dibujo técnico en obra civil.
 - Fundamentos de la representación gráfica: soportes físicos para el dibujo y formatos, rotulación normalizada, vistas normalizadas, escalas de uso en el dibujo industrial, acotación normalizada, sistemas de representación y tolerancias.
 - Alzados, plantas, perfiles y secciones de edificaciones:
 - Representaciones normalizadas y convencionales.
 - Escalas de representación.
 - Interpretación y realización de planos generales y de detalle.
 - Interpretación de planos de conjunto y de detalle de estructuras metálicas y hormigón armado.
 - Realización de planos de redes para instalaciones.
 - Interpretación de planos topográficos y de urbanismo.
 - Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, proyecto, especificaciones técnicas y mediciones).
2. Normas de representación gráfica aplicada a instalaciones térmicas.
 - Sistemas de representación diédrico.
 - Perspectiva isométrica para trazado de tuberías.
 - Normalización de perfiles, tubos, pletinas, flejes. Uniones fijas y desmontables.
 - Representación de materiales. Signos superficiales:
 - Rugosidad.
 - Signos de mecanizado.
 - Tratamientos.
 - Otras indicaciones técnicas.
 - Simbología de los circuitos hidráulicos que componen las instalaciones térmicas.
 - Simbología de los equipos, elementos y accesorios que componen las instalaciones térmicas.

- Simbología de los elementos y accesorios de las instalaciones de alimentación eléctrica auxiliar de las instalaciones térmicas.
- Simbología de los elementos y accesorios que componen las instalaciones de automatización y control de las instalaciones térmicas.
- Simbología de los sistemas de protección contra incendios.
- Simbología de riesgos laborales y medioambientales en instalaciones térmicas.

3. Interpretación de planos, esquemas y documentación técnica de las instalaciones térmicas.

- Interpretación de la documentación describiendo las funciones de la instalación.
- Identificar los distintos sistemas que constituyen la instalación.
- Elementos que forman cada sistema dentro de la instalación. Función y la relación entre cada uno de ellos.
- Instalaciones y equipos de las instalaciones eléctricas y de automatización y control auxiliares. Función y la relación entre cada uno de ellos.

4. Elaboración de planos de conjunto y esquemas de principio de las instalaciones térmicas.

- Diagramas de flujo y de principio de funcionamiento.
- Esquemas eléctricos, de automatización y de regulación.
- Planos de implantación de máquinas, equipos y redes.
- Planos de conjunto de instalaciones térmicas:
 - Simbología normalizada y convenciones de representación.
 - Detalles constructivos de instalaciones térmicas.
 - Elaboración de planos de detalle para el montaje de los equipos y las instalaciones.

5. Diseño asistido por ordenador en instalaciones térmicas.

- Equipos para CAD.
- Introducción al programa CAD para instalaciones térmicas:
 - Órdenes de ayuda.
 - Órdenes de dibujo.
 - Órdenes de edición.
 - Controles de pantalla.
 - Capa.
 - Bloque.
 - Acotación.
 - Sombreado y rayado.
 - Dibujo en 3D. Vistas isométricas.
 - Archivos de intercambio y aplicación. Bibliotecas.
- Procedimientos del programa CAD para instalaciones térmicas:
 - Dibujo de definición de las instalaciones.
 - Estrategia y uso de las diferentes herramientas de trabajo.
 - Planteamiento básico de un proyecto.
 - Digitalización de planos.
 - Planteamiento del trabajo en 3D.

Criterios de acceso para los alumnos.

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

Tres. Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como anexo «V. Desarrollo de proyectos de instalaciones caloríficas» estableciendo en 160 horas la duración del

módulo formativo MF1163_3 Planificación del montaje de instalaciones caloríficas en el apartado I. Identificación del certificado de profesionalidad y en el apartado III. Formación del certificado de profesionalidad.

Disposición final tercera. *Actualización del anexo IV del Real Decreto 1079/2012, de 13 de julio, por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional Instalación y mantenimiento que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

De conformidad con lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, se procede a la actualización del certificado de profesionalidad cuyas especificaciones están establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1079/2012, de 13 de julio, por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional Instalación y mantenimiento que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, en los términos siguientes:

Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como anexo «IV. Gestión y supervisión del montaje y el mantenimiento de sistemas de aislamiento térmico, acústico y contra el fuego del Real Decreto 1079/2012, de 13 de julio, sustituyendo las denominaciones de las unidades de competencia UC1887_3 y UC1888_3 y de los módulos formativos MF1887_3 y MF1888_3 del certificado de profesionalidad, por las que a continuación se especifican:

UC1887_3 Gestionar y supervisar el montaje de sistemas de aislamiento.

UC1888_3: Gestionar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de aislamiento.

MF1887_3: Gestión y supervisión del montaje de sistemas de aislamiento.

MF1888_3: Gestión y supervisión del mantenimiento de sistemas de aislamiento.

Disposición final cuarta. *Desarrollo normativo.*

Se autoriza a la Ministra de Empleo y Seguridad Social para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo de este real decreto.

Disposición final quinta. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 13 de diciembre de 2013.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Empleo y Seguridad Social,
FÁTIMA BÁÑEZ GARCÍA