

## I. DISPOSICIÓNS XERAIS

### CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

*Decreto 49/2010, do 11 de marzo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.*

O Estatuto de autonomía de Galicia, no seu artigo 31, determina que é competencia plena da Comunidade Autónoma de Galicia o regulamento e a administración do ensino en toda a súa extensión, nos seus niveis e graos, nas súas modalidades e especialidades, sen prexuízo do disposto no artigo 27 da Constitución e nas leis orgánicas que, conforme o punto primeiro do seu artigo 81, a desenvolvan.

A Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, das cualificacións e da formación profesional, ten por obxecto a ordenación dun sistema integral de formación profesional, cualificacións e acreditación que responda con eficacia e transparencia ás demandas sociais e económicas a través das modalidades formativas.

A devandita lei establece que a Administración xeral do Estado, de conformidade co que se dispón no artigo 149. 1. 30ª e 7ª da Constitución española, e logo da consulta ao Consello Xeral de Formación Profesional, determinará os títulos de formación profesional e os certificados de profesionalidade que constituirán as ofertas de formación profesional referidas ao Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais, creado polo Real decreto 1128/2003, do 5 de setembro, e modificado polo Real decreto 1416/2005, do 25 de novembro, cuxos contidos poderán ampliar as administracións educativas no ámbito das súas competencias.

Establece, así mesmo, que os títulos de formación profesional e os certificados de profesionalidade terán carácter oficial e validez en todo o territorio do Estado e serán expedidos polas administracións competentes, a educativa e a laboral respectivamente.

A Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, establece no seu capítulo III que se entende por currículo o conxunto de obxectivos, competencias básicas, contidos, métodos pedagóxicos e criterios de avaliación de cada unha das ensinanzas reguladas pola citada lei.

No seu capítulo V establece as directrices xerais da formación profesional inicial e dispón que o Goberno, logo da consulta ás comunidades autónomas, establecerá as titulacións correspondentes aos estudos de formación profesional, así como os aspectos básicos do currículo de cada unha delas.

O Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo, estableceu no seu capítulo II a estrutura dos títulos de formación

profesional, tomando como base o Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais, as directrices fixadas pola Unión Europea e outros aspectos de interese social.

No seu capítulo IV, dedicado á definición do currículo polas administracións educativas en desenvolvemento do artigo 6.3º da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, establece que as administracións educativas, no ámbito das súas competencias, establecerán os currículos correspondentes ampliando e contextualizando os contidos dos títulos á realidade socioeconómica do territorio da súa competencia, e respectando o seu perfil profesional.

Publicado o Real decreto 220/2008, do 15 de febreiro, polo que se establece o título de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos e as súas correspondentes ensinanzas mínimas, e de acordo co seu artigo 10.2º, correspóndelle á Consellería de Educación e Ordenación Universitaria establecer o currículo correspondente no ámbito da Comunidade Autónoma de Galicia.

Consonte o anterior, este decreto establece o currículo do ciclo formativo de formación profesional de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos. Este currículo adapta a nova titulación ao campo profesional e de traballo da realidade socioeconómica galega e ás necesidades de cualificación do sector produtivo canto a especialización e polivalencia, e posibilita unha inserción laboral inmediata e unha proxección profesional futura.

Para estes efectos, determínase a identificación do título, o seu perfil profesional, o ámbito profesional, a prospectiva do título no sector ou nos sectores, as ensinanzas do ciclo formativo, a correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención, así como os parámetros do contexto formativo para cada módulo profesional no que se refire a espazos, equipamentos, titulacións e especialidades do profesorado, e as súas equivalencias para efectos de docencia.

Así mesmo, determínanse os accesos a outros estudos, as modalidades e as materias de bacharelato que facilitan a conexión co ciclo formativo, as validacións, exencións e equivalencias, e a información sobre os requisitos necesarios segundo a lexislación vixente para o exercicio profesional, cando proceda.

O currículo que se establece neste decreto desenvólvese tendo en conta o perfil profesional do título a través dos obxectivos xerais que o alumnado debe alcanzar ao finalizar o ciclo formativo e os obxectivos propios de cada módulo profesional, expresados a través dunha serie de resultados de aprendizaxe, entendidos como as competencias que deben adquirir os alumnos e as alumnas nun contexto de aprendizaxe, que lles permitirán conseguir os logros profesionais necesarios para desenvolver as súas funcións con éxito no mundo laboral.

Asociado a cada resultado de aprendizaxe establécese unha serie de contidos de tipo conceptual, procedemental e actitudinal redactados de xeito integrado, que proporcionarán o soporte de información e destreza preciso para lograr as competencias profesionais, persoais e sociais propias do perfil do título.

Neste sentido, a inclusión do módulo de formación en centros de traballo posibilita que o alumnado complete a formación adquirida no centro educativo mediante a realización dun conxunto de actividades de produción e/ou de servizos en situacións reais de traballo no contorno produtivo do centro, de acordo coas exixencias derivadas do Sistema Nacional de Cualificacións e Formación Profesional.

O módulo de proxecto que se inclúe neste ciclo formativo permitirá integrar de forma global os aspectos máis salientables das competencias profesionais, persoais e sociais características do título que se abordaron no resto dos módulos profesionais, con aspectos relativos ao exercicio profesional e á xestión empresarial.

A formación relativa á prevención de riscos laborais dentro do módulo de formación e orientación laboral aumenta a empregabilidade do alumnado que supere estas ensinanzas e facilita a súa incorporación ao mundo do traballo.

De acordo co artigo 9.2º do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, establécese a división de determinados módulos profesionais en unidades formativas de menor duración, coa finalidade de facilitar a formación ao longo da vida, respectando, en todo caso, a necesaria coherencia da formación asociada a cada unha delas.

De conformidade co exposto, por proposta da persoa titular da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, no exercicio da facultade outorgada polo artigo 34 da Lei 1/1983, do 22 de febreiro, reguladora da Xunta e da súa presidencia, modificada polas leis 11/1988, do 20 de outubro, 2/2007, do 28 de marzo, e 12/2007, do 27 de xullo, conforme os ditames do Consello Galego de Formación Profesional e do Consello Escolar de Galicia, de acordo co ditame do Consello Consultivo de Galicia e logo de deliberación do Consello da Xunta de Galicia, na súa reunión do día once de marzo de dous mil dez,

## DISPOÑO:

### CAPÍTULO I DISPOSICIÓNS XERAIS

#### Artigo 1º.-*Obxecto.*

Este decreto establece o currículo que será de aplicación na Comunidade Autónoma de Galicia para as ensinanzas de formación profesional relativas ao título de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos, determinado polo Real decreto 220/2008, do 15 de febreiro.

### CAPÍTULO II

#### IDENTIFICACIÓN DO TÍTULO, PERFIL PROFESIONAL, ÁMBITO PROFESIONAL E PROSPECTIVA DO TÍTULO NO SECTOR OU NOS SECTORES

#### Artigo 2º.-*Identificación.*

O título de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos identifícase polos seguintes elementos:

-Denominación: mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

-Nivel: formación profesional de grao superior.

-Duración: 2.000 horas.

-Familia profesional: Instalación e Mantemento.

-Referente europeo: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada da Educación).

#### Artigo 3º.-*Perfil profesional do título.*

O perfil profesional do título de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos determínase pola súa competencia xeral, polas súas competencias profesionais, persoais e sociais, así como pola relación de cualificacións e, de ser o caso, unidades de competencia do Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais incluídas no título.

#### Artigo 4º.-*Competencia xeral.*

A competencia xeral deste título consiste en planificar, xestionar e supervisar a montaxe e o mantemento das instalacións térmicas e de fluídos en edificios e procesos industriais, de acordo cos regulamentos e as normas establecidas, e seguindo os protocolos de calidade, seguridade, prevención de riscos laborais e respecto ambiental.

Artigo 5º.-*Competencias profesionais, persoais e sociais.*

As competencias profesionais, persoais e sociais deste título son as que se relacionan a seguir.

a) Obter os datos necesarios para programar a montaxe e o mantemento das instalacións.

b) Configurar as instalacións que non requiran proxecto para seleccionar os seus equipamentos e os seus elementos.

c) Calcular custos de man de obra, equipamentos e elementos para elaborar o orzamento de montaxe ou de mantemento.

d) Xestionar os recursos humanos e materiais para desenvolver os procesos de montaxe e mantemento.

e) Planificar os procesos de montaxe e mantemento a partir da documentación técnica ou das características da obra.

f) Supervisar ou executar os procesos de montaxe e mantemento de equipamentos, máquinas e instalacións controlando os tempos e a calidade dos resultados.

g) Diagnosticar e localizar avarías ou disfuncións a partir do histórico e dos síntomas do equipamento ou da instalación.

h) Elaborar os programas de mantemento e os procesos operacionais de intervención.

i) Establecer os niveis de recambios mínimos para o mantemento das instalacións.

j) Controlar os parámetros de funcionamento da instalación programando sistemas automáticos de regulación e control.

k) Pór en marcha a instalación (medindo parámetros, realizando probas e axustes, etc.) para asegurar a adecuación ás especificacións.

l) Supervisar e aplicar os protocolos de calidade e seguridade para asegurar o seu cumprimento conxuntamente a normativa.

m) Aplicar criterios de eficiencia enerxética de acordo cos regulamentos de aplicación.

n) Aplicar as tecnoloxías da información e da comunicación propias do sector, así como manterse continuamente actualizado nestas.

o) Manter a limpeza e a orde no lugar de traballo, cumprindo as normas de competencia técnica e os requisitos de saúde laboral.

p) Efectuar consultas dirixidas á persoa axeitada, e saber respectar a autonomía do persoal subordinado, informando cando sexa conveniente.

q) Manter o espírito de innovación e actualización no ámbito do seu traballo para se adaptar aos cambios tecnolóxicos e organizativos do seu ámbito profesional.

r) Liderar situacións colectivas que se poidan producir, mediando en conflitos persoais e laborais, contribuíndo ao establecemento dun ambiente de traballo agradable, e actuando con sinceridade, respecto e tolerancia.

s) Adaptarse a diversos postos de traballo e a novas situacións laborais orixinadas por cambios tecnolóxicos e organizativos.

t) Resolver problemas e tomar decisións individuais, seguindo as normas e os procedementos establecidos, definidos dentro do ámbito da súa competencia.

u) Exercer os dereitos e cumprir as obrigas derivadas das relacións laborais, de acordo co establecido na lexislación.

v) Xestionar a propia carreira profesional, analizando as oportunidades de emprego, de autoemprego e de aprendizaxe.

w) Participar na vida económica, social e cultural con actitude crítica e responsable.

Artigo 6º.-*Relación de cualificacións e unidades de competencia do Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais incluídas no título.*

Cualificacións profesionais completas incluídas no título:

a) Planificación, xestión e realización do mantemento e a supervisión da montaxe de redes e sistemas de distribución de fluídos, IMA378\_3 (Real decreto 182/2008, do 8 de febreiro, polo que se complementa o Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais mediante o establecemento de doce cualificacións profesionais da familia profesional Instalación e Mantemento).

-UC1286\_3: supervisar e controlar a montaxe de redes e sistemas de distribución de fluídos.

-UC1287\_3: planificar o mantemento de redes e sistemas de distribución de fluídos.

-UC1288\_3: realizar e supervisar o mantemento de redes e sistemas de distribución de fluídos.

-UC1289\_3: controlar e realizar a posta en marcha de redes e sistemas de distribución de fluídos.

b) Planificación, xestión e realización do mantemento e a supervisión da montaxe de instalacións caloríficas, IMA374\_3 (Real decreto 182/2008, do 8 de febreiro, polo que se complementa o Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais mediante o establecemento de doce cualificacións profesionais da familia profesional de Instalación e Mantemento).

-UC1169\_3: supervisar e controlar a montaxe de instalacións térmicas.

-UC1170\_3: planificar o mantemento de instalacións térmicas.

-UC1171\_3: realizar e supervisar o mantemento de instalacións caloríficas.

-UC1172\_3: controlar a posta en marcha de instalacións caloríficas.

c) Planificación, xestión e realización do mantemento e a supervisión da montaxe de instalacións de climatización e ventilación-extracción, IMA375\_3 (Real decreto 182/2008, do 8 de febreiro, polo que se complementa o Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais mediante o establecemento de doce cualificacións profesionais da familia profesional de Instalación e Mantemento).

-UC1169\_3: supervisar e controlar a montaxe de instalacións térmicas.

-UC1170\_3: planificar o mantemento de instalacións térmicas.

-UC1173\_3: realizar e supervisar o mantemento de instalacións de climatización e ventilación-extracción.

-UC1174\_3: controlar a posta en marcha de instalacións de climatización e ventilación-extracción.

d) Planificación, xestión e realización do mantemento e a supervisión da montaxe de instalacións

frigoríficas, IMA376\_3 (Real decreto 182/2008, do 8 de febreiro, polo que se complementa o Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais mediante o establecemento de doce cualificacións profesionais da familia profesional de Instalación e Mantemento).

-UC1169\_3: supervisar e controlar a montaxe de instalacións térmicas.

-UC1170\_3: planificar o mantemento de instalacións térmicas.

-UC1175\_3: realizar e supervisar o mantemento de instalacións frigoríficas.

-UC1176\_3: controlar a posta en marcha de instalacións frigoríficas.

#### Artigo 7º.-*Ámbito profesional.*

1. Esta figura profesional exerce a súa actividade nas industrias de montaxe e mantemento de instalacións térmicas e de fluídos relacionadas cos subsectores de climatización (calefacción, refrixeración e ventilación) e produción de auga quente sanitaria, no sector industrial e no sector de edificación e obra civil.

2. As ocupacións e os postos de traballo máis salientables son os seguintes:

-Técnico/a en planificación e programación de procesos de mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

-Xefe/a de equipo de montaxe de redes e sistemas de distribución de fluídos.

-Xefe/a de mantemento.

-Técnico/a de frío industrial.

-Frigorista.

-Técnico/a de climatización e ventilación-extracción.

-Técnico/a de redes e sistemas de distribución de fluídos.

-Técnico/a de instalacións caloríficas.

-Instalador/ora de calefacción e AQS.

-Mantedor de calefacción e AQS.

-Técnico/a de mantemento de instalacións auxiliares á produción.

-Supervisor/ora de montaxe de instalacións térmicas.

-Xefe/a de equipo de mantemento de instalacións de calor.

Artigo 8º.-*Prospectiva do título no sector ou nos sectores.*

1. O perfil profesional deste título, dentro do sector produtivo, marca unha evolución cara ás competencias relacionadas coa adecuación a cada vez maiores requisitos de eficiencia enerxética na explotación das instalacións, seguridade (en procesos industriais e residenciais) e respecto e conservación

ambiental, mediante o uso de enerxías renovables e o tratamento de fluídos e residuos.

2. Desde o punto de vista das funcións, o sector evoluciona cara a unha maior importancia do mantemento, nomeadamente o preventivo.

3. A evolución tecnolóxica, como noutros sectores, ten unha maior presenza da electrónica no control dos procesos. Tamén se está a producir o desprazamento dos materiais metálicos por novos materiais plásticos, o que supón a aparición de novas técnicas de traballo.

4. Incorpóranse aplicacións informáticas tanto para a elaboración da documentación como para os procesos de control e xestión da montaxe e o mantemento.

5. O desenvolvemento das tecnoloxías da comunicación leva a unha evolución cara á domótica e cara á telexestión do control e o mantemento das instalacións.

#### CAPÍTULO III

##### ENSINANZAS DO CICLO FORMATIVO E PARÁMETROS BÁSICOS DE CONTEXTO

#### Artigo 9º.-*Obxectivos xerais.*

Os obxectivos xerais deste ciclo formativo son os seguintes:

a) Identificar a información salientable analizando e interpretando documentación técnica para obter os datos necesarios na montaxe e o mantemento das instalacións.

b) Dimensionar equipamentos e elementos aplicando procedementos de cálculo para configurar instalacións.

c) Debuxar esquemas e esbozos aplicando procedementos de deseño para configurar instalacións.

d) Valorar instalacións mediante o cálculo de custos de equipamentos, elementos e man de obra, para elaborar o orzamento de montaxe ou mantemento.

e) Analizar os procesos de montaxe e mantemento describindo as súas fases e as actividades para xestionar recursos humanos e materiais.

f) Planificar actividades de montaxe e mantemento, asignando tempos e recursos para programar os procesos de montaxe e mantemento.

g) Ensamblar, ubicar e fixar equipamentos e elementos aplicando procedementos de montaxe e protocolos de calidade e seguridade, para executar procesos de montaxe e mantemento.

h) Verificar trazas e especificacións técnicas das instalacións, contrastando parámetros, condicións de deseño e calidade, para supervisar procesos de montaxe e mantemento.

i) Medir parámetros das instalacións comparando as medicións cos valores estipulados de funcionamento, para diagnosticar avarías e disfuncións.

j) Identificar, describir e localizar avarías e disfuncións analizando as relacións causa-efecto producidas, para manter instalacións.

k) Definir procedementos de control e seguimento das instalacións partindo da información técnica de fábrica, históricos de avarías e a normativa de aplicación, para elaborar programas de mantemento.

l) Especificar procedementos operacionais de intervención analizando información técnica de equipamentos e recursos, para elaborar programas de mantemento.

m) Elaborar programas de control partindo das especificacións da instalación e das características dos equipamentos, para controlar sistemas automáticos.

n) Verificar equipamentos e elementos de control realizando probas e axustando valores de consigna, para pór en marcha a instalación.

o) Describir as medidas de protección ambiental e de prevención de riscos laborais, identificando a normativa aplicable aos procedementos de traballo, para asegurar o cumprimento de normas e as medidas de protección ambiental.

p) Describir os roles dos compoñentes dun grupo de traballo, identificando en cada caso a responsabilidade asociada.

q) Identificar os cambios tecnolóxicos, organizativos, económicos e laborais na súa actividade, e analizar as súas implicacións no ámbito de traballo, para manter o espírito de innovación.

r) Identificar xeitos de intervención en situacións colectivas, analizando o proceso de toma de decisións, para as liderar.

s) Valorar a importancia da innovación en métodos e procesos aplicables á montaxe e mantemento.

t) Analizar as actividades de traballo nunha empresa de montaxe ou mantemento, identificando a achega individual ao proceso para participar activamente nos grupos de traballo e conseguir os obxectivos da produción.

u) Identificar e valorar as oportunidades de aprendizaxe e a súa relación co mundo laboral, analizando as ofertas e as demandas do mercado, para manter unha cultura de actualización e innovación.

v) Recoñecer as oportunidades de negocio, identificando e analizando demandas do mercado, para crear e xestionar unha pequena empresa.

w) Recoñecer os dereitos e os deberes como axente activo na sociedade, analizando o marco legal que regula as condicións sociais e laborais, para participar na cidadanía democrática.

#### Artigo 10º.-*Módulos profesionais.*

Os módulos profesionais deste ciclo formativo, que se desenvolven no anexo I deste decreto, son os que se relacionan deseguido:

-MP0120. Sistemas eléctricos e automáticos.

-MP0121. Equipamentos e instalacións térmicas.

-MP0122. Procesos de montaxe de instalacións.

-MP0123. Representación gráfica de instalacións.

-MP0124. Enerxías renovables e eficiencia enerxética.

-MP0133. Xestión da montaxe, da calidade e do mantemento.

-MP0134. Configuración de instalacións térmicas e de fluídos.

-MP0135. Mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.

-MP0136. Mantemento de instalacións caloríficas e de fluídos.

-MP0137. Proxecto de mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

-MP0138. Formación e orientación laboral.

-MP0139. Empresa e iniciativa emprendedora.

-MP0140. Formación en centros de traballo.

#### Artigo 11º.-*Espazos e equipamentos.*

1. Os espazos e os equipamentos mínimos necesarios para o desenvolvemento das ensinanzas deste ciclo formativo son os establecidos no anexo II deste decreto.

2. Os espazos formativos establecidos respectarán a normativa sobre prevención de riscos laborais, a normativa sobre seguridade e saúde no posto de traballo, e cantas outras normas sexan de aplicación.

3. Os espazos formativos establecidos poden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que curse o mesmo ou outros ciclos formativos, ou etapas educativas.

4. Non cómpre que os espazos formativos identificados se diferencien mediante cerramentos.

5. A cantidade e as características dos equipamentos que se inclúen en cada espazo deberá estar en función do número de alumnos e alumnas, e serán os necesarios e suficientes para garantir a calidade do ensino e a adquisición dos resultados de aprendizaxe.

6. O equipamento disporá da instalación necesaria para o seu correcto funcionamento, cumprirá as normas de seguridade e prevención de riscos, e cantas outras sexan de aplicación, e respectaranse os espazos ou as superficies de seguridade que exixan as máquinas en funcionamento.

#### Artigo 12º.-*Profesorado.*

1. A docencia dos módulos profesionais que constitúen as ensinanzas deste ciclo formativo correspóndelle ao profesorado do corpo de catedráticos de ensino secundario, do corpo de profesorado de ensino secundario e do corpo de profesorado técnico de formación profesional, segundo proceda, das especialidades establecidas no anexo III A) deste decreto.

2. As titulacións requiridas para acceder aos corpos docentes citados son, con carácter xeral, as establecidas no artigo 13 do Real decreto 276/2007, do 23 de febreiro, polo que se aproba o Regulamento de ingreso, acceso e adquisición de novas especialidades nos corpos docentes a que se refire a Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, e se regula o réxime transitorio de ingreso a que se refire a disposición transitoria décimo sétima da devandita lei. As titulacións equivalentes ás anteriores para efectos de docencia, para as especialidades do profesorado, son as recollidas no anexo III B) deste decreto.

3. As titulacións requiridas para a impartición dos módulos profesionais que formen o título, para o profesorado dos centros de titularidade privada ou de titularidade pública doutras administracións distintas das educativas, concréntanse no anexo III C) deste decreto.

A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria establecerá un procedemento de habilitación para exercer a docencia, no que se exixirá o cumprimento dalgún dos seguintes requisitos:

-Que as ensinanzas conducentes ás titulacións citadas engloben os obxectivos dos módulos profesionais.

-Que se acredite mediante certificación unha experiencia laboral de, polo menos, tres anos no sector vinculado á familia profesional, realizando actividades produtivas en empresas relacionadas implicitamente cos resultados de aprendizaxe.

#### CAPÍTULO IV

##### ACCESOS E VINCULACIÓN A OUTROS ESTUDOS, E CORRESPONDENCIA DE MÓDULOS PROFESIONAIS COAS UNIDADES DE COMPETENCIA

*Artigo 13º.-Preferencias para o acceso a este ciclo formativo en relación coas modalidades e as materias de bacharelato cursadas.*

Terá preferencia para acceder a este ciclo formativo o alumnado que cursou a modalidade de bacharelato de ciencias e tecnoloxía.

*Artigo 14º.-Acceso a outros estudos e validacións.*

1. O título de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos permite o acceso directo para cursar calquera outro ciclo formativo de grao superior, nas condicións de acceso que se establezan.

2. Este título permite o acceso directo ás ensinanzas conducentes aos títulos universitarios de grao nas condicións de admisión que se establezan.

3. Para os efectos de facilitar o réxime de validacións entre este título e as ensinanzas universitarias de grao, asígnanse 120 créditos ECTS distribuídos entre os módulos profesionais deste ciclo formativo.

*Artigo 15º.-Validacións e exencións.*

1. As validacións de módulos profesionais dos títulos de formación profesional establecidos ao abeiro da Lei orgánica 1/1990, do 3 de outubro, de ordenación xeral do sistema educativo, cos módulos profesio-

sionais dos títulos establecidos ao abeiro da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, recóllense no anexo IV deste decreto.

2. Serán obxecto de validación os módulos profesionais comúns a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contidos, obxectivos expresados como resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación, establecidos nos reais decretos polos que se fixan as ensinanzas mínimas dos títulos de formación profesional. Malia o anterior, e consonte o artigo 45.2º do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, quen supere o módulo profesional de formación e orientación laboral, ou o módulo profesional de empresa e iniciativa emprendedora en calquera dos ciclos formativos correspondentes aos títulos establecidos ao abeiro da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, terá validados os devanditos módulos en calquera outro ciclo formativo establecido ao abeiro da mesma lei.

3. O módulo profesional de formación e orientación laboral de calquera título de formación profesional poderá ser obxecto de validación sempre que se cumpran os requisitos establecidos no artigo 45.3º do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, que se acredite polo menos un ano de experiencia laboral e se posúa o certificado de técnico en prevención de riscos laborais, nivel básico, expedido consonte o disposto no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención.

4. De acordo co establecido no artigo 49 do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, poderá determinarse a exención total ou parcial do módulo profesional de formación en centros de traballo pola súa correspondencia coa experiencia laboral, sempre que se acredite unha experiencia relacionada con este ciclo formativo nos termos previstos no devandito artigo.

*Artigo 16º.-Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención.*

1. A correspondencia das unidades de competencia cos módulos profesionais que forman as ensinanzas deste título para a súa validación ou exención queda determinada no anexo V A) deste decreto.

2. A correspondencia dos módulos profesionais que forman as ensinanzas deste título coas unidades de competencia para a súa acreditación queda determinada no anexo V B) deste decreto.

#### CAPÍTULO V

##### ORGANIZACIÓN DA IMPARTICIÓN

*Artigo 17º.-Distribución horaria.*

Os módulos profesionais deste ciclo formativo organizaranse polo réxime ordinario segundo se establece no anexo VI deste decreto.

*Artigo 18º.-Unidades formativas.*

1. De acordo co artigo 9.2º do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, e coa finalidade de facilitar a forma-

ción ao longo da vida e servir de referente para a súa impartición, establécese no anexo VII a división de determinados módulos profesionais en unidades formativas de menor duración.

2. A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria determinará os efectos académicos da división dos módulos profesionais en unidades formativas.

*Artigo 19º.-Módulo de proxecto.*

1. O módulo de proxecto incluído no currículo deste ciclo formativo ten por finalidade a integración efectiva dos aspectos máis salientables das competencias profesionais, persoais e sociais características do título que se abordaron no resto dos módulos profesionais, xunto con aspectos relativos ao exercicio profesional e á xestión empresarial. Organizárase sobre a base da titoría individual e colectiva. A atribución docente será a cargo do profesorado que imparta docencia no ciclo formativo.

2. Desenvolverase coincidindo coa realización do módulo profesional de Formación en centros de traballo e avaliarase unha vez cursado este, co obxecto de posibilitar a incorporación das competencias adquiridas nel.

*Disposicións adicionais*

*Primeira.-Oferta nas modalidades semipresencial e a distancia deste título.*

A impartición das ensinanzas dos módulos profesionais deste ciclo formativo nas modalidades semipresencial ou a distancia, que se ofrecerán unicamente polo réxime para as persoas adultas, requirirá a autorización previa da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, conforme o procedemento que se estableza.

*Segunda.-Titulacións equivalentes.*

1. Os títulos que se relacionan a seguir terán os mesmos efectos profesionais e académicos que o título de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos, establecido no Real decreto 220/2008, do 15 de febreiro, cuxo currículo para Galicia se desenvolve neste:

-Técnico especialista en instalacións, rama de construción e obras, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

-Técnico especialista en aproveitamento de enerxía solar, rama de electricidade e electrónica, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

-Técnico especialista en mantemento de enerxía solar e climatización, rama de electricidade e electrónica, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

-Técnico especialista en calor, frío e aire acondicionado, rama de electricidade e electrónica, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

-Técnico especialista en fontanaría, rama de construción e obras, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

-Técnico especialista en frío industrial, rama de electricidade e electrónica, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

-Técnico especialista en instalacións frigoríficas e de climatización, rama de electricidade e electrónica, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

-Técnico especialista en instalacións de enerxía solar, rama de electricidade e electrónica, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

-Técnico especialista en instalacións térmicas auxiliares de proceso, rama de electricidade e electrónica, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

-Técnico especialista en mantemento de instalacións de servizos e auxiliares, rama de electricidade e electrónica, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

-Título de técnico superior en mantemento e montaxe de instalacións de edificio e proceso, establecido polo Real decreto 2044/1995, do 22 de decembro, cuxo currículo para Galicia foi establecido polo Decreto 52/2000, do 28 de xaneiro.

2. A formación establecida neste decreto no módulo profesional de formación e orientación laboral capacita para levar a cabo responsabilidades profesionais equivalentes ás que precisan as actividades de nivel básico en prevención de riscos laborais, establecidas no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención.

3. A formación establecida neste decreto, no conxunto dos módulos profesionais do título, garante o nivel de coñecemento exixido no carné profesional en instalacións térmicas de edificios, establecido no artigo 41 do Real decreto 1027/2007, do 20 de xullo, polo que se aproba o Regulamento de instalacións térmicas nos edificios.

*Terceira.-Regulación do exercicio da profesión.*

1. De conformidade co establecido no Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo, os elementos recollidos neste decreto non constitúen regulación do exercicio de profesión titulada ningunha.

2. Así mesmo, as equivalencias de titulacións académicas establecidas no número 1 da disposición adicional segunda deste decreto entenderanse sen prexuízo do cumprimento das disposicións que habilitan para o exercicio das profesións reguladas.

*Cuarta.-Accesibilidade universal nas ensinanzas deste título.*

1. A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria garantirá que o alumnado poida acceder e cursar este ciclo formativo nas condicións establecidas na disposición derradeira décima da Lei 51/2003, do 2 de decembro, de igualdade de oportunidades, non discriminación e accesibilidade universal das persoas con discapacidade.

2. As programacións didácticas que desenvolvan o currículo establecido neste decreto deberán ter en conta o principio de «deseño para todos». Para tal efecto, recollerán as medidas necesarias co fin de que o alumnado poida conseguir a competencia xeral do título, expresada a través das competencias profesionais, persoais e sociais, así como os resultados de aprendizaxe de cada un dos módulos profesionais.

En calquera caso, estas medidas non poderán afectar de forma significativa a consecución dos resultados de aprendizaxe previstos para cada un dos módulos profesionais.

*Quinta.-Autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas reguladas neste decreto.*

A autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas deste ciclo formativo exixirá que desde o inicio do curso escolar se cumpran os requisitos de profesorado, espazos e equipamentos regulados neste decreto.

*Sexta.-Desenvolvemento do currículo.*

1. O currículo establecido neste decreto require un posterior desenvolvemento a través das programacións didácticas elaboradas polo equipo docente do ciclo formativo. Estas programacións concretarán e adaptarán o currículo ao ámbito socioeconómico do centro e ás características do alumnado, tomando como referencia o perfil profesional do ciclo formativo a través dos seus obxectivos xerais e dos resultados de aprendizaxe establecidos para cada módulo profesional.

2. Os centros educativos desenvolverán este currículo de acordo co establecido no artigo 11º do Decreto 124/2007, do 28 de xuño, polo que se regula o uso e a promoción do galego no sistema educativo.

*Disposición transitoria*

*Única.-Centros privados con autorización para impartir ciclos formativos de formación profesional.*

A autorización concedida aos centros educativos de titularidade privada para impartir as ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 52/2000, do 28 de xaneiro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en mantemento e montaxe de instalacións de edificio e proceso, entenderase referida ás ensinanzas reguladas neste decreto.

*Disposición derogatoria*

*Única.-Derrogación de normas.*

Queda derogado o Decreto 52/2000, do 28 de xaneiro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en mantemento e montaxe de instalacións de edificio e proceso, e todas as disposicións de igual ou inferior rango que se opoñan ao disposto neste decreto, sen prexuízo da disposición derradeira primeira.

*Disposicións derradeiras*

*Primeira.-Implantación das ensinanzas recollidas neste decreto.*

1. No curso 2009-2010 implantarase o primeiro curso polo réxime ordinario e deixará de impartirse o primeiro curso das ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 52/2000, do 28 de xaneiro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en mantemento e montaxe de instalacións de edificio e proceso.

2. No curso 2010-2011 implantarase o segundo curso polo réxime ordinario e deixará de impartirse o segundo curso das ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 52/2000, do 28 de xaneiro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en mantemento e montaxe de instalacións de edificio e proceso.

3. No curso 2009-2010 implantaranse as ensinanzas reguladas neste decreto polo réxime para as persoas adultas.

*Segunda.-Desenvolvemento normativo.*

1. Autorízase a persoa titular da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria para ditar as disposicións que sexan necesarias para a execución e o desenvolvemento do establecido neste decreto.

2. Autorízase a persoa titular da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria para modificar o anexo II B), relativo a equipamentos, cando por razóns de obsolescencia ou actualización tecnolóxica así se xustifique.

*Terceira.-Entrada en vigor.*

Este decreto entrará en vigor aos vinte días da súa publicación no *Diario Oficial de Galicia*.

Santiago de Compostela, once de marzo de dous mil dez.

Alberto Núñez Feijóo  
Presidente

Jesús Vázquez Abad  
Conselleiro de Educación e Ordenación  
Universitaria

**1. ANEXO I****Módulos profesionais**

1.1. Módulo profesional: sistemas eléctricos e automáticos.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 10.

\*Código: MP0120.

\*Duración: 187 horas.

1.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\*RA1. Selecciona máquinas eléctricas e os seus sistemas de alimentación, protección e control asociados, para o que analiza os requisitos técnicos, e describe a súa función no sistema.

-CA1.1. Seleccionouse a documentación técnica para a identificación das máquinas e os seus sistemas de alimentación.

-CA1.2. Describíronse os sistemas de alimentación, protección e control asociados ás máquinas eléctricas.

-CA1.3. Determináronse as características dos sistemas de protección, alimentación e control.

-CA1.4. Describíronse os tipos de motores eléctricos utilizados nas instalacións térmicas e de fluídos.

-CA1.5. Calculáronse os parámetros de funcionamento das máquinas e dos sistemas de alimentación.

-CA1.6. Identificáronse as máquinas e os sistemas auxiliares a partir das características determinadas.

-CA1.7. Respectáronse os tempos estipulados para a realización da actividade.

\*RA2. Configura sistemas de regulación e control con cables consonte a normativa, para o que analiza as necesidades técnicas en función das tecnoloxías (pneumática, hidráulica ou eléctrica), e debuxa esquemas.

-CA2.1. Describíronse os sistemas de regulación.

-CA2.2. Identificáronse as tecnoloxías do sistema.

-CA2.3. Describíronse as seccións da estrutura do sistema automático (forza, mando, entradas, saídas, protección, etc.).

-CA2.4. Describiuse a secuencia de funcionamento do sistema.

-CA2.5. Determináronse as magnitudes para a selección de compoñentes (eléctricas, pneumáticas, hidráulicas, etc.).

-CA2.6. Configurouse o esquema de forza da instalación eléctrica, a partir das características dos receptores.

-CA2.7. Determinouse a solución técnica de acordo coas necesidades de regulación e control da instalación, e coas tecnoloxías empregadas.

-CA2.8. Elaborouse o esquema secuencial de control da instalación.

-CA2.9. Seleccionáronse os elementos dos sistemas de regulación e control.

-CA2.10. Debuxáronse os esquemas dos sistemas (eléctricos, pneumáticos, hidráulicos, etc.).

\*RA3. Realiza operacións de montaxe de sistemas automáticos de regulación e control, para o que interpreta planos e esquemas de instalacións.

-CA3.1. Interpretáronse os esquemas (eléctricos, pneumáticos, hidráulicos, etc.) e os planos de localización das instalacións do sistema.

-CA3.2. Identificáronse as fases de montaxe consonte as tecnoloxías que configuran o sistema.

-CA3.3. Seleccionáronse os equipamentos e os elementos que configuran o sistema.

-CA3.4. Seleccionáronse as ferramentas e os equipamentos requiridos para cada intervención.

-CA3.5. Localizáronse os elementos que constitúen a instalación a partir de planos e conforme as instrucións de fábrica.

-CA3.6. Interconectáronse os elementos electro-técnicos do sistema.

-CA3.7. Realizáronse as conexións das redes de fluídos.

-CA3.8. Realizáronse as operacións de montaxe en condicións de calidade e seguridade.

-CA3.9. Aplicouse a normativa e a regulamentación de aplicación.

-CA3.10. Documentouse o proceso seguido na montaxe dos sistemas automáticos.

\*RA4. Verifica o funcionamento e as condicións de seguridade de sistemas automáticos, realizando probas e comparando magnitudes características cos valores de referencia.

-CA4.1. Determináronse as probas e as medidas que haxa que realizar na instalación.

-CA4.2. Utilizáronse correctamente os instrumentos de medida.

-CA4.3. Contrastáronse as medidas dos parámetros de funcionamento dos equipamentos cos seus valores nominais.

-CA4.4. Realizáronse as probas de seguridade segundo a regulamentación.

-CA4.5. Comprobouse a secuencia correcta de funcionamento do sistema automático.

-CA4.6. Verificouse a resposta dos elementos de protección ante anomalías.

-CA4.7. Resolvéronse as continxencias xurdidas no proceso.

-CA4.8. Realizáronse as operacións respectando as condicións técnicas e de seguridade requiridas.

-CA4.9. Documentouse o proceso seguido na realización de probas e medidas.

\*RA5. Localiza disfuncións ou avarías nos sistemas automáticos analizando os síntomas que presentan, e relaciónaos coas causas que os producen.

-CA5.1. Identificáronse os síntomas que presenta a disfunción en relación coa sección correspondente (eléctrica, pneumática, hidráulica, etc.).

-CA5.2. Elaborouse un procedemento de intervención para a localización da disfunción.

-CA5.3. Realizáronse medidas dos parámetros característicos da instalación.

-CA5.4. Elaboráronse hipóteses das causas da disfunción ou da avaría.

-CA5.5. Illouse a sección do sistema que produce a avaría ou a disfunción.

-CA5.6. Identificouse o elemento que produce a avaría ou a disfunción.

-CA5.7. Documentouse o proceso seguido na localización de avarías e disfuncións.

\*RA6. Corrixo disfuncións ou avarías en sistemas automáticos e verifica a restitución dos parámetros de funcionamento do sistema.

-CA6.1. Elaborouse un procedemento de intervención para a corrección da disfunción.

-CA6.2. Substituíuse o elemento ou os elementos responsables da avaría.

-CA6.3. Solucionouse a disfunción ou a avaría no tempo establecido.

-CA6.4. Realizáronse medidas dos parámetros característicos da instalación.

-CA6.5. Axustáronse os parámetros ás condicións de deseño.

-CA6.6. Manexáronse con destreza e calidade os equipamentos e as ferramentas.

-CA6.7. Aplicáronse as normas de seguridade nas intervencións.

-CA6.8. Documentouse o proceso seguido na corrección de avarías e disfuncións.

\*RA7. Configura sistemas automáticos programables, e describe o funcionamento e a aplicación dos equipamentos e dos elementos do sistema.

-CA7.1. Describiuse a funcionalidade dos elementos dun sistema automático programable.

-CA7.2. Identificáronse no sistema as variables que haxa que controlar.

-CA7.3. Identificáronse os elementos dun sistema automático programable (entradas, saídas, sensores, autómatas, etc.).

-CA7.4. Elaborouse un esquema do sistema para dar resposta ás necesidades de regulación e control do proceso.

-CA7.5. Analizáronse as características técnicas de diversos autómatas programables.

-CA7.6. Seleccionouse o autómata programable.

-CA7.7. Seleccionáronse mediante catálogos os elementos do sistema automático programable.

\*RA8. Realiza a posta en marcha de sistemas automáticos programables instalando equipamentos e elaborando programas.

-CA8.1. Elaborouse o diagrama de fluxo do proceso que cumpra automatizar.

-CA8.2. Elaborouse o esquema secuencial de control da instalación.

-CA8.3. Analizáronse metodoloxías de programación de autómatas.

-CA8.4. Elaborouse o programa de control para automatizar o sistema.

-CA8.5. Identificouse o xeito de introducir o programa.

-CA8.6. Verificouse o funcionamento do programa de comunicacións.

-CA8.7. Comprobouse a secuencia de funcionamento do sistema automático.

-CA8.8. Resolvéronse posibles continxencias xurdidas no proceso.

\*RA9. Realiza operacións de montaxe de sistemas automáticos programables, para o que interpreta esquemas, e verifica o seu funcionamento.

-CA9.1. Localizáronse os elementos do sistema.

-CA9.2. Instalouse o autómata e os elementos periféricos.

-CA9.3. Conectáronse os elementos do sistema automático.

-CA9.4. Identificáronse as seccións e as compoñentes das instalacións, en relación coa simboloxía utilizada.

-CA9.5. Confeccionouse un esquema da instalación utilizando a simboloxía adecuada.

-CA9.6. Conectáronse as redes de fluídos.

-CA9.7. Comprobouse o funcionamento da secuencia de control.

-CA9.8. Realizáronse axustes para solucionar desviacións do programa de control.

-CA9.9. Resolvéronse as continxencias xurdidas no proceso.

-CA9.10. Documentouse o proceso seguido na posta en funcionamento do sistema automático.

1.1.2. Contidos básicos.

BC1. Selección de máquinas eléctricas e os seus sistemas auxiliares.

\*Interpretación de esquemas. Sistemas monofásicos e trifásicos.

\*Elementos dos circuítos: interruptores, conmutadores, premedores, relés, contactores, temporizadores, etc.

\*Compoñentes pasivas: resistencias, bobinas e condensadores.

\*Transformadores: tipos e características.

\*Motores de corrente continua e de corrente alterna: tipos, características e aplicacións.

\*Selección de sistemas de arranque e control. Determinación de dispositivos de protección. Sistemas electrónicos de variación de velocidade de motores.

\*Elaboración de esquemas de conexión.

\*Medida e verificación de parámetros de funcionamento. Condicións de seguridade.

BC2. Configuración de instalacións eléctricas de alimentación e control.

\*Aplicación da normativa de instalacións eléctricas de baixa tensión.

\*Proteccións: tipos e características; aplicacións. Determinación das canalizacións.

\*Selección de condutores eléctricos.

\*Selección de compoñentes auxiliares.

\*Elaboración de esquemas de forza e manobra de instalacións aplicados nas instalacións térmicas e de fluídos.

\*Montaxe de cadros eléctricos: tipoloxía e características.

\*Montaxe e conexión de elementos de protección, mando e sinalización. Montaxe de instalacións: técnicas e procedementos.

\*Tecnoloxías de automatización pneumática, hidráulica e eléctrica.

\*Normas e regulamentos aplicables.

BC3. Montaxe de sistemas de regulación e control.

\*Principios de automatización.

\*Procesos continuos: características.

\*Procesos secuenciais: características.

\*Álgebra lóxica: funcións e variables. Determinación de circuítos lóxicos elementais. Lazos de regulación (bucle pechado, aberto, etc.). Tipos de regulación: P, PI e PID. Funcións de transferencia. Realimentación.

\*Aplicacións nas instalacións.

\*Selección de compoñentes dos sistemas de regulación.

\*Elaboración de esquemas. Simbología.

\*Execución da montaxe e a conexión de sistemas de regulación e control de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Documentación do proceso seguido na montaxe dos sistemas automáticos.

BC4. Verificación do funcionamento de sistemas de regulación e control.

\*Instrumentos de medida. Probas e medidas. Probas de seguridade.

\*Elementos de protección.

\*Secuencia de funcionamento.

BC5. Localización de avarías en sistemas automáticos.

\*Procedementos de intervención.

\*Medición de parámetros característicos. Disfuncións.

\*Documentación.

BC6. Reparación de avarías en sistemas automáticos.

\*Procedementos de intervención. Axuste de parámetros.

\*Equipamentos e ferramentas.

\*Substitución de elementos.

\*Elaboración de documentación do proceso seguido na corrección de avarías e disfuncións.

BC7. Configuración de sistemas automáticos programables.

\*Tipos de autómatas programables.

\*Variables do sistema.

\*Elementos dun sistema automático programable. Esquemas de sistemas automáticos. Regulación e control.

\*Características e selección de autómatas programables.

BC8. Posta en marcha de sistemas automáticos programables.

\*Diagramas de fluxo.

\*Conexión dos sistemas automáticos programables.

\*Programación de autómatas. Verificación de programas. Conexión de autómatas e elementos periféricos típicos das instalacións térmicas. Programas de control.

BC9. Montaxe de sistemas automáticos programables.

\*Esquemas de instalación.

\*Conexión de redes: comprobacións. Conexión de elementos de control: axustes. Resolución de continxencias. Documentación.

\*Realización da posta en servizo de sistemas automáticos programables de instalacións térmicas e de fluídos por medios telemáticos.

\*Realización do mantemento de sistemas automáticos programables. Axustes mediante monitorización, telemando e telexestión.

### 1.1.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de desenvolvemento de proxectos de instalacións, e de montaxe e mantemento de instalacións térmicas e de fluídos, así como os subprocesos de sistemas automáticos asociados ás instalacións.

A función de desenvolvemento de proxectos abrangue aspectos como:

- Configuración das instalacións eléctricas asociadas a instalacións térmicas e de fluídos.

- Configuración de sistemas de control mediante autómatas programables.

- Programación dos autómatas programables.

- Configuración de sistemas de regulación e control das instalacións.

- Interpretación e representación de esquemas eléctricos.

- Selección de compoñentes das instalacións.

A función de montaxe e mantemento abrangue aspectos como:

- Montaxe de cadros e sistemas eléctricos.

- Montaxe de sistemas de regulación, control e programación.

- Verificación dos parámetros de funcionamento, regulación e control.

- Análise de disfuncións e diagnóstico de avarías.

As actividades profesionais asociadas a estas funcións aplícanse en:

- Desenvolvemento de proxectos de instalacións térmicas e de fluídos.

- Montaxe das instalacións térmicas e de fluídos, e mantemento das instalacións térmicas e de fluídos.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), f), g), h), i) e j) do ciclo formativo, e as competencias profesionais, persoais e sociais a), b), d), j), m), o) e r).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo están relacionadas con:

- Configuración de instalacións eléctricas a partir dun anteprojecto.

- Configuración de sistemas de regulación e control das instalacións térmicas e de fluídos.

- Montaxe das instalacións eléctricas: axuste e regulación.

- Verificación dos parámetros dos sistemas eléctricos de instalacións montadas.

Proposta para a secuencia.

Semella conveniente iniciar este módulo dando unha visión xeral sobre a automatización e sobre as tecnoloxías de automatización empregadas nas instalacións térmicas e de fluídos. Inicialmente é tamén interesante dar a coñecer as normas de seguridade, de prevención e ambientais, así como a regulamentación que compete ao contido do módulo.

Posteriormente, nesta secuencia deberíanse presentar os conceptos eléctricos xerais (unidades e magnitudes, sistemas eléctricos, circuítos, compoñentes, esquemas e representación), para despois ir desenvolvendo cada un dos conceptos referidos, onde se abordarán os tipos, as propiedades, as características e os criterios de selección de compoñentes, así como os cálculos e o dimensionamento das máquinas e dos seus sistemas auxiliares. E como remate, a instrución sobre os tipos de aparellos de medida, preparación e realización de lecturas.

Seguidamente, e de igual xeito, deberíase tratar a tecnoloxía pneumática e hidráulica concretada no referido ao ámbito das instalacións térmicas e de fluídos, de maneira que o alumnado sexa capaz de realizar a configuración de instalacións eléctricas de alimentación e control, así como a selección dos equipamentos e de todos os seus sistemas auxiliares.

Para continuar co desenvolvemento dos contidos do módulo, trataríanse os conceptos contidos no bloque de montaxe de sistemas de regulación e control, e a continuación abordaríanse os contidos de verificación do funcionamento de sistemas de regulación e control.

Aproveitando os sistemas a que se fai referencia no parágrafo anterior, entre outros, habería que abordar de forma teórico-práctica os contidos correspondentes á localización e á reparación de avarías de sistemas automáticos.

E para finalizar os contidos do módulo suxírese deixar como parte final o bloque de configuración e funcionamento de sistemas automáticos programables, cuestión esta que require unha visión previa e clara do conxunto, para poder definir, entre outras, as variables do sistema que hai que controlar, o diagrama de fluxo do proceso, esquemas, seccións e compoñentes, etc.

O desenvolvemento deste bloque deberíase facer incrementando progresivamente o grado de dificultade, comezando por definir os tipos, as características e os criterios de selección de autómatas; os compoñentes dun sistema automático programable; e seguidamente a programación de autómatas, a realización de programas de control, a súa verificación, o estudo de comunicacións e redes, a realización do axuste de desviacións do programa e a xestión de telemantemento e control.

Aspectos metodolóxicos.

Suxírese a exposición de contidos dos temas conforme a secuencia, mediante exposición oral dos contidos teóricos, utilizando os recursos dispoñibles: pizarra, proxector, presentacións, programas de aprendizaxe e simulación, etc., para posteriormente realizar

actividades e exercicios que afiancen os conceptos expostos e lle sirvan tanto ao profesorado como ao alumnado para avaliar o grao de aprendizaxe.

A criterio do profesorado pódense promover traballos por grupos para cada bloque, co fin de reforzar a adquisición de coñecementos, aprender a pór en común as diferenzas, e fomentar as relacións persoais e a capacidade de exposición de ideas en público.

É importante avaliar o grao de asimilación de bloque por separado, pois servirá para estruturar adecuadamente os contidos, os métodos de ensino e aprendizaxe, e os tempos de dedicación, de xeito que o alumnado poida reforzar mediante traballos os bloques que, segundo o criterio do profesor ou da profesora, se consideren non superados.

Suxírese que o profesorado lle presente ao alumnado para as actividades realizar uns ítems obrigatorios, condicionantes para superar a práctica, que poidan estar referidos á prevención de riscos durante a montaxe de sistemas, coidado do medio en actividades de mantemento, manipulación e substitución de compoñentes, bo uso de ferramentas e aparellos de medida durante a montaxe e a desmontaxe, medicións, etc.

1.2. Módulo profesional: equipamentos e instalacións térmicas.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 14.

\*Código: MP0121.

\*Duración: 213 horas.

1.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\*RA1. Calcula a carga térmica de instalacións de calefacción, refrixeración e climatización utilizando táboas, diagramas e programas informáticos.

-CA1.1. Relacionouse cada magnitude coa súa unidade correspondente no sistema internacional e noutros sistemas de unidades.

-CA1.2. Calculáronse os grosos de illamento dos paramentos dos locais que hai que acondicionar, en función dos parámetros de deseño.

-CA1.3. Obtívose a carga térmica de calefacción dunha vivenda ou dun local a partir de planos, detalles construtivos e datos de proxecto.

-CA1.4. Obtívose a carga térmica de refrixeración para unha instalación frigorífica a partir dos datos de proxecto.

-CA1.5. Obtívose a carga térmica para a climatización dunha vivenda ou dun local a partir de planos, detalles construtivos e datos de proxecto.

-CA1.6. Seguíronse as directrices da normativa relacionada co tipo de instalación.

-CA1.7. Colaborouse co resto do persoal durante a realización das tarefas.

\*RA2. Determina os equipamentos e as instalacións de produción de calor, para o que analiza o seu

funcionamento, e describe a función que realiza cada compoñente no conxunto.

-CA2.1. Identificáronse as características dos tipos de combustibles, así como a súa almacenaxe e a súa distribución.

-CA2.2. Interpretouse o resultado dunha análise de fumes en relación coa regulación do queimador.

-CA2.3. Describíronse os tipos de caldeiras e as súas partes, e explicouse o seu funcionamento no conxunto.

-CA2.4. Describiuse o funcionamento e as partes dos queimadores, e o fraccionamento de potencia.

-CA2.5. Dimensionouse o conxunto caldeira-queimador en función da carga térmica e doutras condicións de deseño.

-CA2.6. Dimensionáronse as unidades terminais (emisores, chan radiante e fan-coil) a partir da carga térmica dun local.

-CA2.7. Dimensionáronse os elementos auxiliares dunha instalación de produción de calor (depósito de expansión, depósito de acumulación de AQS, bombas circuladoras, válvulas, etc.).

-CA2.8. Describíronse os sistemas de instalación para a contribución solar a instalacións de AQS.

\* RA3. Determina os equipamentos e as instalacións frigoríficas, para o que analiza o seu funcionamento, e describe a función de cada compoñente no conxunto.

-CA3.1. Representáronse esquemas de principio de instalacións frigoríficas utilizando simboloxía normalizada.

-CA3.2. Representáronse os ciclos frigoríficos dos sistemas de instalación sobre os diagramas de refrixerante (compresión simple e múltiple, sistemas inundados, etc.), e calculáronse os parámetros característicos (caudal de refrixerante, volume aspirado, potencias, rendementos, etc.).

-CA3.3. Calculáronse as características dos equipamentos e dos elementos dunha instalación utilizando táboas, diagramas e programas informáticos.

-CA3.4. Analizáronse os tipos de compresores e as súas partes, e explicouse o seu funcionamento.

-CA3.5. Analizáronse os sistemas de expansión e a súa selección a partir das condicións de deseño e a documentación técnica.

-CA3.6. Analizáronse os tipos de intercambiadores de calor (evaporadores, condensadores, etc.), e explicouse o seu funcionamento e os sistemas de desxeamento.

-CA3.7. Analizáronse os elementos auxiliares das instalacións frigoríficas e explicouse a súa función no conxunto.

\*RA4. Determina os equipamentos e as instalacións de climatización e ventilación, para o que ana-

liza o seu funcionamento, e describe a función de cada compoñente no conxunto.

-CA4.1. Calculáronse as características dunha instalación de climatización a partir das condicións de deseño.

-CA4.2. Analizáronse os sistemas de instalación en climatización a partir das características do local ou do edificio, e da súa adecuación a el.

-CA4.3. Calculouse a rede de condutos de aire dunha instalación de climatización utilizando táboas, ábacos e programas informáticos.

-CA4.4. Describíronse os tipos de elementos que interveñen en instalacións de climatización (UTA, ventiladores, recuperadores de calor, etc.).

-CA4.5. Analizáronse os tipos de ventiladores e as súas curvas características.

-CA4.6. Determináronse as características dos ventiladores para unha rede de distribución de aire.

\*RA5. Determina os parámetros que interveñen no transporte de fluídos utilizando táboas, diagramas, ábacos e programas informáticos.

-CA5.1. Analizáronse os principios da dinámica de fluídos.

-CA5.2. Analizáronse as características dos materiais de tubaxes e o seu campo de aplicación.

-CA5.3. Determináronse os parámetros das tubaxes para diversos fluídos refrixerantes: diámetro, perda de carga, velocidade, etc.

-CA5.4. Determináronse os parámetros das tubaxes para circuitos de produción de calor e auga sanitaria: diámetro, perda de carga, velocidade, etc.

-CA5.5. Determináronse os parámetros das tubaxes para instalacións de gases combustibles: diámetro, perda de carga, velocidade, etc.

-CA5.6. Determináronse os parámetros das tubaxes para diversos fluídos de procesos industriais: diámetro, perda de carga, velocidade, etc.

-CA5.7. Determináronse as características das bombas necesarias para instalacións de frío, climatización e produción de calor.

-CA5.8. Analizouse a curva característica dunha bomba circuladora interpretando o seu punto de funcionamento nunha instalación, e a súa modificación mediante o uso de variadores de velocidade e válvulas de equilibrado.

-CA5.9. Analizouse a variación da curva característica de dúas bombas postas en paralelo ou en serie.

\*RA6. Determina equipamentos e elementos de instalacións contra incendios analizando as características das instalacións, de acordo coa regulamentación.

-CA6.1. Analizáronse os elementos necesarios nunha instalación, en función da súa actividade e da regulamentación.

-CA6.2. Analizáronse os sistemas de detección e alarma.

-CA6.3. Analizáronse os sistemas de extinción.

-CA6.4. Calculouse a carga de lume dun local ou edificio.

1.2.2. Contidos básicos.

BC1. Cálculo de instalacións térmicas.

\*Aplicación de termotecnia a instalacións térmicas. Programas de cálculo de instalacións térmicas. Magnitudes, unidades e conversión entre os sistemas de unidades. Enerxía e calor. Transmisión de calor. Calor específica, sensible e latente. Comportamento dos gases perfectos. Termodinámica e procesos térmicos. Conceptos de entalpía e entropía. Cálculo de illamento térmico e características dos illamentos. Calorifugación de tubaxes. Cálculo de cargas térmicas de instalacións de frío, climatización e calefacción.

\*Identificación dos parámetros para a xeración de calor. Teoría da combustión. Xeración de calor. Clasificación dos combustibles. Almacenaxe e redes de combustibles sólidos, líquidos e gasosos. Características dos combustibles. Poder calorífico. Realización de análises de fumes.

\*Determinación das condicións de calidade do aire interior e confort en instalacións térmicas. Identificación das propiedades do aire húmido. Uso do diagrama psicrométrico. Representación de mesturas de aire no diagrama psicrométrico. Cálculo de necesidades de ventilación. Mestura de parámetros do aire. Programas informáticos de aplicación.

\*Interpretación dos ciclos frigoríficos. Identificación en diagramas frigoríficos dos parámetros característicos das instalacións. Compresión simple e múltiple. Absorción. Táboas de refrixerantes e o seu uso: presentación xeral das táboas. Uso en ciclos de refrixeración. Estudo dos ciclos frigoríficos e os seus parámetros de funcionamento. Incidencia da modificación das variables do ciclo sobre a eficiencia enerxética e outros factores.

\*Aplicación dos fluídos refrixerantes e lubricantes. Clasificación de refrixerantes en función das súas características. Mestura de refrixerantes. Escorregamento. Uso de fluídos secundarios sen cambio de estado. Lubricantes segundo o tipo de refrixerante. Miscibilidade e solubilidadade. Factores de protección ambientais: ODP, GWP, TEWI. Técnicas de manipulación de refrixerantes.

\*Representación gráfica de esquemas frigoríficos, de climatización (calefacción, refrixeración e ventilación) e AQS. Simbología normalizada utilizada en instalacións frigoríficas, de climatización, AQS e de ventilación. Interpretación e realización de esquemas de instalacións frigoríficas, de climatización, AQS e de ventilación. Normalización.

BC2. Identificación e cálculo dos compoñentes de instalacións de produción de calor e AQS.

\*Clasificación das instalacións de produción de calor.

\*Xeradores de calor, caldeiras, queimadores e bombas de calor: tipoloxía, cálculo e selección.

\*Elementos de instalacións de produción de calor por combustión; caldeiras e queimadores; vasos de expansión; chemineas; bombas e circuladores; depósitos acumuladores e elementos auxiliares: cálculo e selección.

\*Emisores, intercambiadores de calor e elementos terminais: cálculo e selección.

\*Dispositivos de control e seguridade.

\*Regulamentación.

BC3. Descrición e cálculo dos compoñentes de instalacións frigoríficas.

\*Cámaras frigoríficas: tipos e aplicacións.

\*Clasificación e características dos compresores frigoríficos: selección. Variación de capacidade.

\*Condensadores e torres de arrefriamento de auga: clasificación e funcionamento; cálculo e selección.

\*Evaporadores e intercambiadores de calor: clasificación e funcionamento. Sistemas de desxeamento: cálculo e selección.

\*Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica, tubo capilar, etc.): cálculo e selección.

\*Valvularía (válvulas de presión constante, de retención, de seguridade, motorizadas, etc.): cálculo e selección.

\*Cálculo de tubaxes de refrixerante.

\*Elementos anexos ao circuíto: filtros, separadores de aceite, recipientes de líquido, silenciadores, separadores de aspiración, etc.

\*Instalacións frigoríficas: instalacións comerciais e industriais (centrais frigoríficas, sistemas en ferrenza, compresión múltiple, etc.).

\*Sistemas de aforro enerxético.

\*Regulamentación.

BC4. Identificación e cálculo de compoñentes e equipamentos en instalacións de climatización e ventilación.

\*Clasificación de equipamentos e instalacións de climatización e ventilación.

\*Partes e elementos constituíntes.

\*Dimensionamento e selección de equipamentos.

\*Plantas arrefriadoras. Bombas de calor.

\*Equipamentos de absorción.

\*Unidades de tratamento de aire.

\*Distribución de aire nos locais: reixas e difusores. Unidades terminais.

\*Regulamentación.

BC5. Cálculo de redes de transporte de fluídos en instalacións térmicas e de ventilación.

\*Mecánica de fluídos.

\*Características dos materiais empregados nas tubaxes para instalacións térmicas.

\*Deseño e cálculo de redes de condutos: perda de carga, velocidade e caudal.

\*Deseño e cálculo de redes de tubaxes: perda de carga, velocidade e caudal.

\*Bombas e ventiladores: tipoloxía e campo de aplicación. Curva característica dunha bomba. Curvas características: selección.

BC6. Configuración de instalacións de protección contra incendios.

\*Comportamento do lume.

\*Clasificación dos sistemas de detección e de alarma de incendio.

\*Clasificación dos sistemas de extinción portátil. Clasificación e cálculo dos sistemas de extinción automática.

\*Cálculo da carga de incendio dun local ou edificio: clasificación.

### 1.2.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional é un módulo de soporte que contén a formación necesaria para o coñecemento dos equipamentos e das instalacións térmicas e de fluídos, tales como instalacións de frío, de calefacción e de AQS, instalacións solares, de distribución de fluídos e contra incendios. O módulo é común a ciclos formativos de dúas familias profesionais, instalación e mantemento, e enerxía e auga.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), m), e q) do ciclo formativo, e as competencias profesionais, persoais e sociais a) b) c) d) e) f) g) i) j) m) e o).

O percorrido didáctico do módulo está dividido en varias etapas significativas. A primeira aborda os coñecementos de base en instalacións térmicas e o cálculo de cargas térmicas destas. As outras etapas consisten no estudo das instalacións de refrixeración, climatización, calefacción, AQS e transporte de fluídos, así como dos seus compoñentes.

Proposta para a secuencia.

Suxírese o inicio do módulo coa primeira etapa de aplicación da termotecnia ás instalacións térmicas. Nesta parte deberíanse impartir ademais dos conceptos físicos de termotecnia, o cálculo de necesidades térmicas das instalacións de refrixeración, climatización e calefacción, así como o cálculo dos illamentos, e cumpriría tratar as condicións de confort e a calidade do aire interior, incluíndo a psicrometría.

Posteriormente propónse comezar coa parte específica de cada tipo de instalación, como segue:

-Estudo das instalacións de refrixeración, comezando polos ciclos frigoríficos e continuando coa

descripción e o cálculo dos compoñentes de instalacións frigoríficas.

-Estudo das instalacións de climatización e ventilación.

-Cálculo de redes de transporte de fluídos, incluíndo o estudo das bombas e ventiladores.

-Identificación dos parámetros para a xeración de calor, e descripción e cálculo dos compoñentes das instalacións de produción de calor e AQS.

-Configuración das instalacións de protección contra incendios.

-Os conceptos de representación gráfica deberíanse tratar en cada punto, incidindo na simboloxía normalizada utilizada e na interpretación dos esquemas das instalacións.

Aspectos metodolóxicos.

Este é un módulo teórico-práctico, relacionado con instalacións reais existentes nos talleres polo que se debería apoiar en actividades prácticas para reforzar os conceptos teóricos. Xa que logo, ao estudar os ciclos frigoríficos súxírese a realización das medicións de presións, temperaturas e balances enerxéticos sobre unha máquina real ou un equipamento didáctico.

No estudo da xeración de calor debería realizarse unha análise de fumes dunha caldeira e a análise dos elementos reais da instalación de produción de calor, queimadores, válvulas, etc.

Ao estudar cada elemento das instalacións, debería traballarse con equipamentos reais, se é posible seccionados, para unha mellor comprensión do funcionamento de cada un.

En cada epígrafe de cálculo súxírese comezar por situacións sinxelas, e aumentar progresivamente a dificultade dos supostos.

Así mesmo, debería facer referencia á regulamentación e ás normas que afecten y cada tipo de instalación.

Súxírese familiarizar o alumnado co uso de documentación técnica noutras linguas europeas.

1.3. Módulo profesional: procesos de montaxe de instalacións.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 13.

\*Código: MP0122.

\*Duración: 213 horas.

1.3.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\* RA1. Identifica os materiais utilizados nas instalacións, así como os seus tratamentos, para o que analiza as súas propiedades físicas e químicas.

-CA1.1. Identifícanse os materiais empregados en cada tipo de instalación.

-CA1.2. Diferenciáronse as características e as propiedades físicas e químicas dos materiais.

-CA1.3. Relacionáronse os tratamentos térmicos coas propiedades dos materiais.

-CA1.4. Valoráronse as vantaxes e os inconvenientes dos materiais para cada tipo de instalación.

-CA1.5. Describiuse o proceso de corrosión e oxidación dos materiais metálicos.

-CA1.6. Describíronse os procedementos e as técnicas para protexer da corrosión e da oxidación.

\*RA2. Realiza operacións de transformación de elementos aplicando técnicas manuais de mecanizado e conformación, tendo en conta a relación entre o funcionamento das máquinas, as condicións do proceso e as características do produto.

-CA2.1. Diferenciáronse os equipamentos de mecanizado e conformación segundo as súas aplicacións.

-CA2.2. Identifícanse os instrumentos de medida (pé de rei, micrómetros, cinta métrica, etc.).

-CA2.3. Identifícanse os instrumentos de comparación (galgas, comparadores, nivel, etc.).

-CA2.4. Realizáronse medicións co instrumento adecuado e coa precisión exixida.

-CA2.5. Identifícanse as ferramentas necesarias para o mecanizado e a conformación.

-CA2.6. Realizáronse operacións de mecanizado, medición, traza, tradeadura, roscaxe e corte, etc.

-CA2.7. Realizáronse operacións de conformación en tubos e outros materiais (pregamento, curvaxe, abucinamento, etc).

-CA2.8. Aplicáronse tratamentos anticorrosión e antioxidación.

-CA2.9. Determinouse a secuencia das operacións.

-CA2.10. Utilizáronse correctamente as ferramentas e os equipamentos de traballo.

-CA2.11. Respectáronse os criterios de calidade requiridos.

-CA2.12. Aplicáronse as normas de seguridade, ambientais e de prevención de riscos laborais.

-CA2.13. Respectáronse os tempos previstos para o proceso.

\*RA3. Realiza unións non soldadas, tendo en conta as características de cada unión e aplicando as técnicas adecuadas a cada tipo.

-CA3.1. Identifícanse os tipos de unións non soldadas e os materiais que se deban unir.

-CA3.2. Determinouse a secuencia de operacións que cumpra realizar.

-CA3.3. Seleccionáronse as ferramentas en función do material e do proceso que se vaia realizar.

-CA3.4. Efectuáronse operacións de roscaxe, aparafusamento, dobradura, pegadura e remachadura.

-CA3.5. Efectuáronse operacións de abucinamento e alargamento.

-CA3.6. Respectáronse os criterios dimensionais establecidos.

-CA3.7. Comprobouse a fiabilidade das unións (resistencia, estanquidade, etc).

-CA3.8. Operouse coas ferramentas e os materiais en condicións de calidade e seguridade requiridas.

-CA3.9. Aplicáronse as normas de seguridade e prevención de riscos laborais.

-CA3.10. Respectáronse os tempos previstos para o proceso.

\*RA4. Realiza unións soldadas, logo de seleccionar a técnica adecuada para cada tipo de material e de instalación.

-CA4.1. Seleccionouse o proceso de soldadura adecuado ás características dos materiais (branda, dura ou eléctrica).

-CA4.2. Identificouse a simboloxía de cada tipo de soldadura.

-CA4.3. Identificáronse os compoñentes dos equipamentos de soldadura.

-CA4.4. Operouse coas ferramentas e coas máquinas coa seguridade requirida.

-CA4.5. Realizouse a unión aplicando a técnica de soldadura adecuada.

-CA4.6. Comprobouse a fiabilidade das unións (resistencia, estanquidade, etc).

-CA4.7. Aplicáronse as normas de uso e control durante o proceso de soldadura.

-CA4.8. Respectáronse as especificacións e as normas de prevención de riscos laborais e ambientais.

-CA4.9. Respectáronse os tempos previstos para o proceso.

-CA4.10. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

\*RA5. Realiza pequenas montaxes de equipamentos e elementos de instalacións frigoríficas e de climatización (compresores herméticos, splits, etc.) aplicando técnicas de montaxe e interpretando planos e instrucións de fábrica.

-CA5.1. Elaborouse o plan de montaxe da instalación aplicando a regulamentación das instalacións, e as medidas de seguridade e de prevención de riscos.

-CA5.2. Realizouse a traza da instalación tendo en conta a relación entre os planos e o espazo de montaxe.

-CA5.3. Seleccionáronse as técnicas, as ferramentas e os materiais necesarios para a montaxe da instalación.

-CA5.4. Fixáronse e niveláronse os equipamentos, os tubos e os accesorios.

-CA5.5. Realizouse a interconexión dos equipamentos.

-CA5.6. Operouse coas ferramentas coa calidade e a seguridade requiridas.

-CA5.7. Realizouse a montaxe respectando os tempos estipulados.

-CA5.8. Realizáronse os traballos con orde, limpeza e autonomía.

-CA5.9. Distribuíuse o traballo equitativamente e traballouse en equipo.

\*RA6. Realiza pequenas montaxes de equipamentos e elementos de instalacións de calefacción e AQS (caldeiras individuais e quentadores) aplicando técnicas de montaxe e interpretando planos e instrucións de fábrica.

-CA6.1. Elaborouse o plan de montaxe da instalación aplicando a regulamentación das instalacións, e as medidas de prevención e de seguridade.

-CA6.2. Realizouse a traza da instalación tendo en conta a relación entre os planos e o espazo de montaxe.

-CA6.3. Seleccionáronse e utilizáronse as ferramentas adecuadas coa seguridade requirida.

-CA6.4. Fixáronse e niveláronse os equipamentos, os tubos e os accesorios.

-CA6.5. Realizouse a interconexión dos equipamentos.

-CA6.6. Realizouse a montaxe respectando os tempos estipulados.

-CA6.7. Realizáronse os traballos con orde, limpeza e autonomía.

-CA6.8. Distribuíuse o traballo equitativamente e traballouse en equipo.

\*RA7. Realiza probas de estanquidade de instalacións térmicas e de fluídos aplicando criterios técnicos e regulamentarios.

-CA7.1. Determináronse os valores de presión que se deben alcanzar nas probas de estanquidade segundo a normativa.

-CA7.2. Seleccionáronse os equipamentos e os instrumentos de medida acaídos.

-CA7.3. Alcanzáronse as presións estipuladas na realización da proba.

-CA7.4. Localizáronse e arranxáronse hipotéticas fugas na instalación.

-CA7.5. Respectáronse os criterios de seguridade persoal e material.

-CA7.6. Aplicáronse os criterios regulamentarios correspondentes.

-CA7.7. Arranxáronse as continxencias en tempos de execución xustificadas.

-CA7.8. Respectáronse as normas de uso dos medios, os equipamentos e os espazos.

-CA7.9. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

\*RA8. Realiza operacións de montaxe de sistemas eléctricos asociados ás instalacións térmicas e de fluídos, para o que interpreta esquemas e instrucións de montaxe.

-CA8.1. Realizáronse e interpretáronse os esquemas eléctricos de protección, mando e potencia coa simboloxía correcta.

-CA8.2. Distribuíronse e localizáronse os elementos do cadro con criterios de funcionalidade e de redución do espazo.

-CA8.3. Realizouse a interconexión eléctrica dos elementos do cadro e os periféricos seguindo os criterios regulamentarios.

-CA8.4. Verificouse a fiabilidade das conexións eléctricas e a secuencia de funcionamento da instalación eléctrica (presostatos, sondas, sistemas de arranque de motores, térmicos, etc.).

-CA8.5. Seleccionáronse as ferramentas e os materiais coa seguridade requirida.

-CA8.6. Realizouse a montaxe respectando os tempos estipulados.

-CA8.7. Realizáronse os traballos con orde e limpeza.

\*RA9. Realiza a posta en marcha de pequenas instalacións térmicas e de fluídos, e comproba o funcionamento da instalación.

-CA9.1. Describiuse a secuencia da posta en funcionamento de instalacións térmicas e de fluídos.

-CA9.2. Comprobouse a secuencia de funcionamento dos elementos de control, de seguridade e receptores eléctricos da instalación térmica.

-CA9.3. Realizáronse as operacións de posta en funcionamento da instalación (baleiro, carga de fluídos, purgas, etc.).

-CA9.4. Reguláronse e calibráronse os equipamentos e os elementos da instalación (presostatos, termóstatos, etc.).

-CA9.5. Respectáronse as normas de seguridade e ambientais.

-CA9.6. Verificáronse os parámetros de funcionamento da instalación térmica.

-CA9.7. Seleccionáronse e utilizáronse as ferramentas e os instrumentos axeitados.

-CA9.8. Repartíronse equitativamente as tarefas e traballouse en equipo.

### 1.3.2. Contidos básicos.

BC1. Identificación de materiais e tratamentos anticorrosivos e antioxidantes.

\*Propiedades xerais dos materiais.

\*Tratamentos térmicos.

\*Materiais utilizados en instalacións térmicas: vantaxes e inconvenientes.

\*Tubaxes: materiais, características e dimensións; corrosión e oxidación. Protección de materiais. Accesorios para tubaxes utilizadas en instalacións térmicas e de fluídos.

\*Selección de materiais segundo o campo de aplicación.

BC2. Mecanizado e conformación de materiais aplicados nos procesos de montaxe de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Equipamentos e ferramentas de mecanizado: clasificación e uso.

\*Instrumentos de medición e comparación: operacións de corte, tradeadura e roscaxe (interior e exterior).

\*Curvaxe, abucinamento e alargamento en tubaxes.

\*Traza, corte e construción de condutos de aire a partir de prancha (método do tramo recto e por tapas).

\*Mecanizado en condutos de chapa e doutros materiais ríxidos para ventilación e extracción.

\*Medidas de seguridade en operacións de mecanizado e conformación.

BC3. Execución de unións non soldadas.

\*Unións non soldadas e tipos de materiais.

\*Elección e manexo de ferramentas.

\*Operacións de roscaxe, aparafusamento, pegadura, dobradura, remachadura, abucinamento e alargamento.

\*Medidas de seguridade en operacións de unións non soldadas.

BC4. Soldadura aplicada nos procesos de montaxe de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Materiais base segundo o tipo de soldadura.

\*Tipos de soldadura e simboloxía utilizada.

\*Soldadura eléctrica: principios, procedementos e ferramentas.

\*Soldadura MIG, TIG: principios e procedementos.

\*Soldadura por termofusión: procedementos e compoñentes.

\*Soldadura por lapa: oxiacetileno, butano, etc.

\*Parámetros para a execución da soldadura.

\*Procedementos de soldadura.

\*Medidas de seguridade en operacións de soldadura.

BC5. Montaxe básica de equipamentos frigoríficos.

\*Interpretación de esquemas das instalacións: simboloxía específica.

\*Técnicas de traza e localización de equipamentos, liñas, etc.

\*Soportes e fixacións de equipamentos e liñas de fluídos en xeral.

\*Elementos antivibradores.

\*Montaxe de liñas de refrixerantes e circuítos asociados.

\*Montaxe de elementos asociados: filtros, visores, válvulas de expansión, outras válvulas, etc.

\*Medidas de seguridade en operacións de montaxe de instalacións.

BC6. Montaxe básica de equipamentos e elementos de instalacións de produción de calor e de fluídos.

\*Técnicas de traza e localización de equipamentos, liñas, etc.

\*Soportes e fixacións de equipamentos e liñas de fluídos en xeral.

\*Montaxe de equipamentos de produción de calor.

\*Montaxe de liñas de calefacción, AQS e combustibles.

\*Montaxe de elementos asociados: unidades terminais, bombas, purgadores, detedores, válvulas de axuste, tapóns, outras válvulas, etc.).

\*Medidas de seguridade en operacións de montaxe de instalacións.

BC7. Realización de probas de estanquidade de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Probas de estanquidade en redes de fluídos (tubaxes e condutos). Manexo de equipamentos e instrumentos de medida de presión.

\*Equipamentos e instrumentos de medida de presión.

\*Normativa de aplicación.

\*Medidas de seguridade.

BC8. Montaxe de sistemas eléctricos asociados a instalacións térmicas básicas.

\*Elaboración e interpretación dos esquemas eléctricos da instalación.

\*Elementos eléctricos de protección e mando das instalacións térmicas.

\*Parámetros eléctricos específicos das instalacións.

\*Realización dos diferentes tipos de arranque de equipamentos (compresores monofásicos e trifásicos, ventiladores, bombas, etc.).

\*Montaxe e conexión de elementos do cadro eléctrico de mando.

\*Montaxe e conexión de elementos das instalacións (presostatos, termóstatos, sondas de presión e temperatura, termopares, etc.).

\*Comprobación das variables eléctricas específicas das instalacións.

\*Medidas de seguridade da realización das operacións.

BC9. Posta en marcha de instalacións térmicas.

\*Secuencia de posta en funcionamento.

\*Técnicas de localización e reparación de fugas de fluído nas instalacións.

\*Parámetros de funcionamento de instalacións térmicas.

\*Utilización da ponte de manómetros.

\*Deshidratación, baleirado e carga do circuíto frigorífico.

\*Procedementos de carga e baleirado de refrixerante.

\*Verificación da conexión eléctrica previa á posta en marcha.

\*Enchedura e purga das instalacións de calefacción e AQS.

\*Seguimento do manual de instalación de fábrica dos equipamentos.

\*Axustes e correccións posteriores á posta en funcionamento da instalación segundo criterios de eficiencia enerxética.

### 1.3.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación básica necesaria para desempeñar a función de montaxe e aplícase ás instalacións térmicas e de fluídos.

Esta función abrangue aspectos como:

-Aplicación de técnicas de mecanizado, conformación e unión dos materiais.

-Execución das operacións de montaxe de instalacións térmicas e de fluídos.

-Selección e uso de ferramentas e equipamentos de medida.

-Posta en marcha de instalacións térmicas e de fluídos.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), h), i), k), l) e m) do ciclo formativo, e as competencias profesionais, persoais e sociais a), b), e), f), g), h), j), m), o), p), q), r) e s).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo están relacionadas con:

-Proceso de adaptación do alumnado ás actividades que se vaian desenvolver nos talleres.

-Realización das técnicas de conformación e unión, tendo en conta a dispoñibilidade de espazos e de recursos humanos e materiais.

-Montaxe de pequenas instalacións térmicas e de fluídos, utilizando como recursos as instalacións, as ferramentas e os equipamentos de uso común e específicos deste tipo de instalacións.

Proposta para a secuencia.

O módulo deberíase iniciar co estudo e a identificación dos materiais e dos tratamentos utilizados nas instalacións térmicas e de fluídos.

Posteriormente, súxírese continuar coa parte de mecanizado que abrangue:

-Mecanizado e conformación dos materiais utilizados na montaxe de instalacións térmicas e de fluídos.

-Execución de unións non soldadas.

-Soldadura aplicada aos procesos de montaxe en instalacións térmicas e de fluídos.

Nesta parte estudaranse os procedementos, as ferramentas e os equipamentos utilizados, así como a secuencia de operacións para realizar desde un nivel de dificultade menor a un maior. Para lograr estes obxectivos realizaranse prácticas de diferentes mecanizados e soldaduras.

Posteriormente propónse abordar a segunda etapa, que integra a montaxe e posta en marcha de instalacións térmicas. Esta etapa abrangue:

-Montaxe básica de equipamentos frigoríficos e climatización.

-Montaxe básica de equipamentos e elementos das instalacións de produción de calor.

-Realización de probas de estanquidade de instalacións térmicas.

-Montaxe de sistemas eléctricos asociados a instalacións térmicas.

-Posta en marcha de instalacións térmicas.

Nesta parte deberíanse afrontar o estudo dos elementos que forman as instalacións, as técnicas de montaxe e os procedementos de posta en marcha, os axustes e os ensaios necesarios.

Aspectos metodolóxicos.

Este é un módulo eminentemente práctico, onde o labor do profesorado se fundamenta nunha adecuada selección das actividades prácticas de cada proceso en orde crecente de dificultade.

Recoméndase que todas as actividades prácticas se realicen de xeito individual, ou por parellas, no caso das montaxes. É importante que estas actividades dispoñan das fichas de control, nas que o alumnado anote as fases do proceso, as medidas e os parámetros realizados, así como unha explicación do funcionamento, para ser posteriormente avaliadas por parte do profesorado.

Súxírese familiarizar o alumnado co uso de documentación técnica noutras linguas europeas.

1.4. Módulo profesional: representación gráfica de instalacións.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 7.

\*Código: MP0123.

\*Duración: 160 horas.

1.4.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\*RA1. Representa elementos e equipamentos de instalacións térmicas e de fluídos, tendo en conta a simboloxía normalizada de aplicación en planos e esquemas.

-CA1.1. Identificáronse os tipos de planos que definen o sistema (plantas, cortes, seccións, etc.).

-CA1.2. Relacionouse a simboloxía de aplicación cos elementos e os equipamentos do sistema.

-CA1.3. Identificáronse sobre planos os elementos e os equipamentos que compoñen a instalación.

-CA1.4. Interpretáronse as especificacións técnicas contidas nos planos consonte as normas xerais de representación.

-CA1.5. Identificáronse os elementos singulares da instalación coas indicacións contidas na lenda correspondente.

-CA1.6. Utilizáronse TIC para a interpretación de documentación gráfica.

\*RA2. Elabora esquemas de principio de instalacións térmicas e de fluídos utilizando programas de debuxo asistido por computador.

-CA2.1. Identificouse o esquema coa súa información característica.

-CA2.2. Realizáronse listaxes de compoñentes dos sistemas.

-CA2.3. Representouse cada elemento consonte a simboloxía de aplicación.

-CA2.4. Incorporáronse lendas.

-CA2.5. Respectáronse os convencionalismos de representación.

-CA2.6. Traballouse con pulcritude e limpeza.

-CA2.7. Realizouse o esquema nos tempos estipulados.

-CA2.8. Utilizáronse TIC na elaboración dos esquemas.

\*RA3. Debuxa planos de instalacións térmicas e de fluídos aplicando convencionalismos de representación e programas de deseño.

-CA3.1. Seleccionáronse os útiles, os soportes e os formatos máis acaídos para a realización dos planos.

-CA3.2. Establecéronse e ordenáronse as agrupacións de tipos de circuítos.

-CA3.3. Elaboráronse esbozos a partir de instalacións reais, de locais ou de edificios.

-CA3.4. Tivéronse en conta as características da edificación.

-CA3.5. Debuxouse o trazado da instalación.

-CA3.6. Establecéronse cotas consonte as normas.

-CA3.7. Incorporáronse indicacións e lendas.

- CA3.8. Elaboráronse listaxes de compoñentes.
- CA3.9. Utilizáronse escalas e formatos normalizados.
- CA3.10. Identificouse o plano coa súa información característica.
- CA3.11. Aplicáronse normas específicas ao tipo de instalación.
- CA3.12. Respectáronse as normas de uso dos medios informáticos.
- \*RA4. Debuxa planos de detalle e isometrías de instalacións, e describe a solución construtiva seleccionada.
- CA4.1. Seleccionouse o sistema de representación.
- CA4.2. Seleccionouse a escala adecuada ao detalle.
- CA4.3. Representáronse os elementos de detalle definidos (cortes, seccións, etc.).
- CA4.4. Dispuxéronse as cotas consonte a xeometría do detalle.
- CA4.5. Utilizáronse programas de deseño.
- CA4.6. Traballouse con pulcritude e limpeza.
- 1.4.2. Contidos básicos.
- BC1. Representación de elementos e os equipamentos de instalacións térmicas e de fluídos.
- \*Documentación gráfica: normas xerais de representación.
- \*Planos de edificación. Plano de situación. Plantas, alzados e seccións. Detalles construtivos.
- \*Terminoloxía e simboloxía de instalacións: caloríficas, frigoríficas, de climatización e ventilación, redes de fluídos e sistemas asociados.
- \*Utilización de TIC.
- BC2. Elaboración de esquemas de instalacións térmicas e de fluídos.
- \*Programas informáticos de aplicación: esquemas de principio.
- \*Esquemas eléctricos.
- \*Esquemas de regulación e control.
- BC3. Elaboración de planos xerais de instalacións térmicas e de fluídos.
- \*Programas informáticos de aplicación.
- \*Debuxo en 2D.
- \*Normas xerais de representación gráfica: formatos, escalas, tipos de liñas, vistas e cotas.
- \*Normativa específica de aplicación ás instalacións térmicas e de fluídos: disposición de elementos, trazado de redes, localización de equipamentos e elementos singulares.

BC4. Elaboración de planos de detalle e isometrías de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Programas informáticos de aplicación. Debuxo en 3D.

\*Isometrías de redes de fluídos.

\*Isometrías para a montaxe de instalacións.

\*Normas de representación gráfica. Identificación de materiais. Cortes, seccións e roturas. Indicacións e lendas.

1.4.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional é de soporte, polo que contén a formación necesaria para desempeñar a función de deseño aplicada nos procesos das instalacións térmicas e de fluídos en edificios e procesos industriais.

A representación gráfica de instalacións asociada á función de deseño abrangue aspectos como:

-Identificación de máquinas e equipamentos das instalacións.

-Análise da documentación técnica.

-Desenvolvemento de planos e esquemas de instalacións térmicas.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

-Desenvolvemento de proxectos de instalacións térmicas.

-Planificación da montaxe e do mantemento.

-Xestión da montaxe e do mantemento.

-Supervisión da montaxe e do mantemento de instalacións.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), e), g) e h) do ciclo formativo, e as competencias profesionais, persoais e sociais a), c), i), j), m), o) e s).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

-Identificación da simboloxía dos elementos e dos compoñentes dos equipamentos de instalacións térmicas.

-Análise do funcionamento das instalacións.

-Representación de pezas e esquemas de instalacións de equipamentos e máquinas, aplicando técnicas de CADE.

-Elaboración de planos de conxunto e de detalles de instalacións térmicas.

-Aplicación de programas informáticos no trazado de diagramas de principio de instalacións térmicas.

Proposta para a secuencia.

Deberíase iniciar este módulo co ensino das normas que se aplican nas representacións gráficas. Prestarase especial atención aos tipos de formatos que se empregaren tendo en conta o tamaño dos equipamentos, o seu número e o deseño dos circuítos.

tos. A seguir propónse a preparación de follas de traballo cos recadros e caixas normalizadas consonte a instalación que se represente.

Logo de seleccionados os soportes e formatos máis adecuados, deberíanse planificar as fases para debuxar os planos das instalacións térmicas e de fluídos propostos. É recomendable a toma de medidas polo alumnado e a realización dos esbozos correspondentes (a man alzada).

Posteriormente o alumnado deberíase familiarizar con programas de debuxo asistido por computador. Suxírese o traballo fundamentalmente na realización de esquemas (de principio, eléctricos e de control), planos de montaxe, localización de equipamentos e instalacións en espazos dos edificios, así como a representación en 3D de isometrías de redes de fluídos.

Aspectos metodolóxicos.

O profesorado deberá salientar a limpeza, a orde e a aplicación das normas na presentación dos traballos, así como a proposta dos planos e das representacións de instalacións térmicas e de fluídos, comezando por esquemas básicos para seguir con traballos de maior dificultade, coa finalidade de que o alumnado alcance máis autonomía.

Ao finalizar o traballo deberíase ter en conta a destreza na execución do plano, e que os elementos dos esquemas queden proporcionados e adecuadamente distribuídos en cada formato, o que facilitará a claridade e a comprensión do debuxo.

Logo de elaborados os planos das instalacións térmicas e de fluídos deberíanse presentar debidamente pregados e encadernados, cunha posta en común entre o alumnado, de xeito que as experiencias sexan enriquecedoras para todos.

Suxírese familiarizar o alumnado co uso de documentación técnica noutras linguas europeas.

1.5. Módulo profesional: enerxías renovables e eficiencia enerxética.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 4.

\*Código: MP0124.

\*Duración: 80 horas.

1.5.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\*RA1. Calcula o aforro enerxético e a emisión de gases de instalacións de enerxías renovables, en comparación coas instalacións convencionais.

-CA1.1. Comparáronse os rendementos enerxéticos de instalacións con enerxía convencional e enerxías renovables.

-CA1.2. Contabilizáronse os consumos previsibles para a mesma instalación executada con instalacións con enerxía convencional e con enerxías renovables.

-CA1.3. Cuantificouse o aforro enerxético debido ao emprego de sistemas de recuperación de enerxía.

-CA1.4. Cuantificouse o aforro enerxético debido á modificación dos parámetros de control dunha instalación.

-CA1.5. Utilizáronse programas informáticos específicos.

\*RA2. Calcula as perdas por sombras e por inclinación e orientación dunha instalación solar, analizando os datos da localización e as condicións do contorno.

-CA2.1. Analizouse o movemento solar diario e estacional en diferentes latitudes.

-CA2.2. Representouse o alzado de obstáculos nunha carta solar.

-CA2.3. Calculáronse as perdas por sombras dunha instalación solar.

-CA2.4. Calculáronse as perdas por inclinación e orientación dunha instalación solar.

-CA2.5. Calculouse a enerxía incidente sobre unha superficie inclinada utilizando táboas de radiación.

-CA2.6. Elaborouse a memoria xustificativa do cumprimento da regulamentación dunha instalación solar.

\*RA3. Calcula a enerxía incidente e a radiación absorbida por un captador analizando as características construtivas e utilizando táboas de radiación solar.

-CA3.1. Analizouse o efecto invernadoiro e a súa utilización nos captadores solares.

-CA3.2. Identificáronse os compoñentes dos captadores solares.

-CA3.3. Analizáronse as características dos revestimentos da superficie captadora dun colector.

-CA3.4. Analizáronse os factores que interveñen na ecuación de rendemento dun colector.

-CA3.5. Analizáronse curvas de rendemento dos tipos de captadores (placa plana, tubo de baleiro e piscina).

-CA3.6. Calculouse a radiación absorbida por un colector en función da súa curva de rendemento e de parámetros de funcionamento.

\*RA4. Dimensiona instalacións solares en edificios, para o que analiza as necesidades térmicas, aplicando criterios de eficiencia enerxética.

-CA4.1. Calculouse a dimensión do campo de colectores en función dos requisitos de aproveitamento das zonas xeográficas.

-CA4.2. Estableceuse a distribución do campo de captadores en función da superficie dispoñible.

-CA4.3. Describíronse os sistemas de almacenaxe, distribución e control a partir das características da instalación.

-CA4.4. Elaborouse o esquema de distribución utilizando o método de retorno invertido.

-CA4.5. Calculáronse as dimensións das tubaxes.

-CA4.6. Dimensionouse o circulador necesario no circuíto primario.

-CA4.7. Dimensionouse o sistema de almacenaxe e, de ser o caso, o circulador necesario.

-CA4.8. Dimensionouse o vaso de expansión e o resto de elementos accesorios da instalación.

-CA4.9. Determinouse o sistema de regulación.

-CA4.10. Elaborouse unha memoria da instalación que abrangue planos, un orzamento e un manual de mantemento da instalación.

-CA4.11. Utilizáronse programas informáticos específicos para a selección de compoñentes.

#### 1.5.2. Contidos básicos.

BC1. Cálculo do aforro enerxético e a emisión de gases de instalacións de enerxías renovables en comparación con instalacións convencionais.

\*Análise das fontes de enerxía.

\*Impacto ambiental das enerxías convencionais.

\*Avaliación do potencial da enerxía solar térmica, da enerxía xeotérmica e da enerxía procedente da biomasa.

\*Produción equivalente de CO<sub>2</sub>.

\*Aproveitamento da enerxía residual en instalacións térmicas.

\*Rendemento enerxético en instalacións térmicas. Equipamentos para a xeración de calor e frío. Prestacións. Contribución da regulación e o control das instalacións á mellora da eficiencia enerxética. Contabilización de consumos de instalacións térmicas. Recuperación de enerxía en instalacións térmicas.

\*Valoración do aforro enerxético.

BC2. Cálculo de perdas de radiación solar para instalacións solares térmicas.

\*Características físicas e astronómicas do sol. Estudo de sombras.

\*Estudo de perdas por orientación e inclinación. Táboas de radiación.

\*Cálculo da enerxía incidente.

BC3. Cálculo de radiación absorbida en instalacións solares térmicas.

\*Principio de funcionamento do captador de placa plana.

\*Compoñentes dun captador.

\*Ecuación de rendemento dun captador.

\*Cálculo de necesidades térmicas dunha instalación consonte a regulamentación.

\*Principio de funcionamento do captador de tubo de baleiro.

\*Captadores de piscina.

\*Outros sistemas de captación solar.

BC4. Dimensionamento de instalacións solares en edificios aplicando criterios de eficiencia enerxética.

\*Sistema de almacenaxe, distribución e control en instalacións solares térmicas.

\*Intercambiadores de calor.

\*Determinación do volume de acumulación. Equilibrado hidráulico da instalación.

\*Cálculo de tubaxes e circuladores.

\*Cálculo de vasos de expansión.

\*Válvulas de seguridade e antirretorno.

\*Sistemas de distribución centralizados e descentralizados.

\*Fluído portador de calor.

#### 1.5.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación común necesaria para desempeñar as funcións de deseño, montaxe e mantemento, e aplícase nos procesos das instalacións de enerxías renovables e o aforro enerxético das instalacións térmicas.

O deseño, a montaxe e o mantemento das instalacións térmicas e de fluídos abrangue aspectos como:

-Identificación dos equipamentos e das instalacións.

-Definición de aspectos e características técnicas dos equipamentos.

-Configuración das instalacións solares térmicas.

-Cumprimento da regulamentación.

As actividades profesionais asociadas a estas funcións aplícanse en:

-Configuración e cálculo de instalacións solares térmicas.

-Cálculo dos consumos enerxéticos das instalacións térmicas.

-Mellora da eficiencia enerxética das instalacións térmicas.

-Supervisión da montaxe de instalacións térmicas e de fluídos.

-Mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), d), e), f), g), h), j), k), m) e p) do ciclo formativo, e as competencias profesionais, persoais e sociais a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), o) e r).

Proposta para a secuencia.

Aconséllase iniciar este módulo dando unha visión xeral do concepto das enerxías renovables, as aplicacións de cada unha e o seu grao de aproveitamento, en función do seu custo e da complexidade de utilización.

Antes de comezar cos aspectos de cálculo e deseño das instalacións, deberíase facilitar o coñecemento das especificacións técnicas e da normativa

existente, dado que son determinantes para unha correcta execución das instalacións.

Xa que este módulo se centra basicamente na enerxía solar térmica, é imprescindible proporcionarlle ao alumnado os coñecementos necesarios sobre radiación solar que lle faciliten o posterior deseño e cálculo das instalacións destinadas a realizar un aproveitamento desta enerxía renovable.

Así mesmo, é recomendable utilizar os programas informáticos que forman parte dos documentos recoñecidos para a avaliación da eficiencia enerxética, realizando comparativas cos diversos combustibles e sistemas enerxéticos para os exemplos que cumpra resolver, obtendo a cualificación enerxética de diferentes supostos.

#### Aspectos metodolóxicos.

Este é un módulo teórico-práctico, onde o profesorado debería fixar a adecuada secuencia dos contidos, de xeito que un correcto coñecemento das materias intervinientes na obtención das enerxías renovables facilite o posterior deseño e cálculo do seu aproveitamento.

Suxírese familiarizar o alumnado co uso de documentación técnica noutras linguas europeas.

É conveniente iniciar con actividades sinxelas, encamiñadas a crear unha base sólida de coñecementos no alumnado, e ir incrementando a complexidade en función dos avances observados. Para iso, é imprescindible realizar un seguimento individualizado do proceso de aprendizaxe de cada alumno ou alumna.

1.6. Módulo profesional: xestión da montaxe, da calidade e do mantemento.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 7.

\*Código: MP0133.

\*Duración: 105 horas.

1.6.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\*RA1. Establece as fases dun proceso de montaxe e de mantemento para instalacións térmicas e de fluídos, para o que analiza a documentación técnica, o plan de calidade e de seguridade, e os manuais de instrucións.

-CA1.1. Identifícanse os elementos auxiliares e os compoñentes das máquinas.

-CA1.2. Identifícanse os circuítos e os equipamentos da instalación.

-CA1.3. Descríbense as actividades do mantemento predictivo e preventivo.

-CA1.4. Identifícanse a documentación técnica dos provedores.

-CA1.5. Descríbense os equipamentos, as ferramentas e os útiles necesarios.

-CA1.6. Recoñécense as fases do proceso de montaxe e mantemento.

-CA1.7. Sinalouse e estableceuse a secuencia das operacións.

-CA1.8. Identifícanse os criterios de calidade, seguridade e respecto polo ambiente.

-CA1.9. Utilizáronse TIC para a obtención de documentación técnica.

\*RA2. Elabora plans de montaxe e mantemento de instalacións aplicando técnicas de programación, e establece os procedementos para o seguimento e o control da execución.

-CA2.1. Defínense as especificacións das operacións que se vaian realizar.

-CA2.2. Estableceuse a secuencia das operacións de cada fase.

-CA2.3. Analizáronse as condicións técnicas do proxecto, as cargas de traballo, o plan xeral de obra e as características do aprovisionamento.

-CA2.4. Defínense as etapas do plan de montaxe e mantemento, e os materiais necesarios para realizar a instalación.

-CA2.5. Identifícanse e asignouse a relación de actividades, os tempos de execución e as unidades de obra.

-CA2.6. Representáronse os diagramas de planificación de man de obra, materiais e medios, aproveitando convenientemente os prazos e os recursos.

-CA2.7. Representáronse os camiños críticos para o cumprimento dos prazos de execución e os custos establecidos, conforme os requisitos da planificación xeral.

-CA2.8. Determináronse as especificacións de control do plan de montaxe, e os procedementos para o seguimento e a localización anticipada de posibles interferencias e demoras na execución do proxecto.

-CA2.9. Elaborouse o rexistro das intervencións de mantemento.

-CA2.10. Aplicouse a normativa de seguridade durante a execución do proceso.

\*RA3. Prepara o catálogo de recambios e o programa de xestión e aprovisionamento, e establece as condicións de almacenaxe de compoñentes, útiles, materiais e equipamentos.

-CA3.1. Consideráronse as posibilidades de aprovisionamento e almacenaxe, conforme as necesidades do plan de montaxe.

-CA3.2. Definíronse os medios de transporte e os prazos de entrega de equipamentos, compoñentes, útiles e materiais.

-CA3.3. Representáronse os criterios de almacenaxe e os niveis de recambios.

-CA3.4. Garantiuse a dispoñibilidade e a calidade do aprovisionamento.

-CA3.5. Valoráronse os criterios de óptima xestión dos recambios.

-CA3.6. Estableceuse o protocolo de recepción e de cumprimento da normativa de seguridade dos materiais subministrados.

-CA3.7. Identificáronse os programas de xestión de almacenaxe.

-CA3.8. Estableceuse o sistema de codificación para a identificación de pezas de recambio.

-CA3.9. Representáronse as condicións de almacenaxe dos materiais, dos equipamentos e dos compoñentes, de xeito que se garanta a súa correcta conservación e se cumpra a regulamentación establecida.

-CA3.10. Utilizáronse TIC para a obtención de documentación técnica.

\*RA4. Elabora orzamentos de montaxe e de mantemento das instalacións, para o que valora unidades de obra e aplica prezos.

-CA4.1. Recoñecéronse e clasificáronse as unidades de obra que interveñen na instalación.

-CA4.2. Identificáronse os elementos e as cantidades de cada unidade de obra.

-CA4.3. Recolléronse todos os traballos que se vaian realizar no conxunto de unidades de obra.

-CA4.4. Determináronse os métodos de medida e os prezos unitarios aplicables a cada unidade de obra deseñada.

-CA4.5. Detalláronse os prezos descompostos por cada unidade de obra.

-CA4.6. Obtívose o importe total de cada unidade de obra que interveñen no orzamento.

-CA4.7. Desagregáronse os custos anuais do mantemento preventivo, correctivo e predictivo.

-CA4.8. Utilizáronse as TIC para a obtención dos orzamentos.

\*RA5. Aplica plans de calidade, e describe a normativa de aseguramento e xestión da calidade.

-CA5.1. Identificáronse os sistemas de aseguramento de calidade.

-CA5.2. Describíronse as ferramentas de calidade utilizadas nos procesos de mellora continua.

-CA5.3. Calibráronse elementos de medida.

-CA5.4. Recoñecéronse os contidos dun manual ou dun plan de calidade.

-CA5.5. Identificáronse os procedementos de montaxe e mantemento do manual de calidade.

-CA5.6. Aplicáronse accións correctoras das desconformidades que permitan a mellora da calidade.

-CA5.7. Identificouse a estrutura e os contidos dos rexistros dos procedementos.

-CA5.8. Aseguráronse os parámetros dunha auditoría interna de calidade do proceso.

-CA5.9. Deduciuse o grao de cumprimento do plan de calidade.

-CA5.10. Aplicáronse programas informáticos de xestión de calidade.

\*RA6. Confecciona o programa de mantemento dos equipamentos e das instalacións térmicas e de fluídos, que inclúa a definición de tarefas, tempos e recursos humanos e materiais.

-CA6.1. Identificáronse os tipos de mantemento e codificáronse as intervencións.

-CA6.2. Recoñecéronse os puntos críticos da instalación.

-CA6.3. Determináronse as operacións de mantemento e os tempos de intervención.

-CA6.4. Consideráronse as indicacións derivadas do plan xeral, de procesos operacionais, de gamas e do historial de mantemento.

-CA6.5. Aproveitáronse convenientemente os recursos humanos e materiais, de xeito que se garantan os obxectivos e as condicións de seguridade.

-CA6.6. Controláronse os diagramas de planificación da man de obra, e os medios para o cumprimento dos prazos e dos custos.

-CA6.7. Definiuse a estratexia de actuación sobre un proceso de xestión de mantemento.

-CA6.8. Aplicouse un programa informático para a xestión e o control da organización do mantemento.

-CA6.9. Tomáronse decisións individuais para a resolución de problemas de acordo coas normas e cos procedementos establecidos.

-CA6.10. Amosouse interese pola evolución tecnolóxica do sector.

1.6.2. Contidos básicos.

BC1. Establecemento de procesos de montaxe e mantemento.

\*Fases: diagramas, características e relación entre elas. Procesos de montaxe e de mantemento.

\*Listaxes de materiais.

\*Especificacións técnicas de equipamentos e materiais. Planificación e programación da montaxe e o mantemento de instalacións térmicas.

\*Equipamentos, útiles e ferramentas.

\*Operacións de ensamblaxe e unión.

BC2. Elaboración de plans de montaxe e de gamas de mantemento.

\*Especificación e secuencia das operacións. Cargas de traballo.

\*Recursos materiais e humanos necesarios para realizar a instalación.

\*Control do plan de montaxe.

\*Especificacións técnicas da montaxe.

\*Normas de uso dos equipamentos, o material e as instalacións.

\*Aplicación da normativa e da regulamentación.

\*Documentación técnica de referencia: planos topográficos, de urbanización, de edificio de vivendas e industriais.

\*Sistemas informatizados de xestión.

BC3. Programación do aprovisionamento e condicións de almacenaxe.

\*Homologación de provedores.

\*Especificacións técnicas das compras.

\*Prazos de entrega e calidade na subministración. Sistemas de organización do almacén de mantemento.

\*Control de existencias e de preparación de pedidos.

\*Condicións de almacenaxe.

BC4. Elaboración do orzamento de montaxe e mantemento de instalacións.

\*Unidades de obra. Medicións.

\*Cálculos parciais e totais das instalacións.

\*Custo do mantemento integral.

\*Orzamentos xerais.

\*Sistemas informatizados de elaboración de orzamentos.

BC5. Aplicación de técnicas de calidade.

\*Sistemas de aseguramento da calidade.

\*Técnicas para a xestión da calidade: conceptos básicos.

\*Ferramentas da calidade.

\*Sistemas de documentación da calidade: manuais.

\*Avaliación dos sistemas de calidade.

\*Plans de calidade das empresas: casos prácticos.

BC6. Elaboración de plans de mantemento das instalacións térmicas.

\*Tipos de mantemento.

\*Plans de mantemento preventivo.

\*Formalización de fichas de mantemento.

\*Programas xenéricos de actuacións e frecuencia das actuacións.

\*Aplicacións da xestión do mantemento asistido por computador.

1.6.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de planificar a montaxe e o mantemento, aplicada nos procesos das instalacións térmicas e de fluídos en edificios e procesos industriais.

Esta función abrangue aspectos como:

-Análise da documentación técnica das instalacións.

-Elaboración de memorias e manuais para a montaxe e o mantemento de instalacións.

-Óptimo aproveitamento dos recursos nos procesos de execución da montaxe e o mantemento.

-Planificación de probas de instalacións térmicas.

-Preparación de orzamentos de montaxe e mantemento.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), d), e), f), k), l), p), q), r), s), t), u), v), w) e x) do ciclo formativo, e as competencias profesionais, persoais e sociais a), c), d), e), h), i), l), m), n), p), q), r), s), t), u), v), w) e x).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo están relacionadas con:

-Identificación de elementos e máquinas, e desenvolvemento de procesos de montaxe e mantemento, utilizando como recurso a documentación técnica do proxecto.

-Elaboración de plans de montaxe e mantemento tendo en conta a normativa de control de calidade, de prevención de riscos e de xestión e impacto ambiental, utilizando como recurso os diagramas de programación e control.

-Elaboración de orzamentos da montaxe e mantemento utilizando como recurso a documentación técnica do proxecto.

-Especificacións técnicas de montaxe e mantemento, así como o seguimento do protocolo de probas das instalacións, de acordo coas condicións do proxecto.

-Preparación do manual de instrucións das instalacións térmicas utilizando a información técnica dos equipamentos.

Proposta para a secuencia.

Previamente é conveniente identificar toda a documentación técnica relacionada, como pode ser a lexislación asociada e os plans de seguridade e de calidade.

En cada bloque traballárase con diagramas de planificación, incluíndo o emprego de follas de cálculo e programas específicos de planificación.

No primeiro bloque deberíase tratar a xestión da montaxe; recoméndase elaborar un plan de montaxe especificando as etapas, a secuencia das operacións, as especificacións de control e o rexistro das intervencións.

Suxírese continuar coa xestión do mantemento, elaborando un catálogo de recambios e o programa de xestión do aprovisionamento de equipamentos, materiais e ferramentas para a montaxe dunha instalación ou duns equipamentos concretos.

Recoméndase seguir coa elaboración de orzamentos co uso de programas de custos por unidade de obra. Aplicarase a obtención de custos da montaxe e mantemento.

Por último, trataríase a xestión da calidade, traballando cos sistemas de aseguramento da calidade, normas e estándares.

Aspectos metodolóxicos.

O desenvolvemento deste módulo débese facer empregando actividades prácticas sobre exemplos reais. Os conceptos incluídos na xestión de actividades de montaxe, mantemento e calidade traballáranse realizando diferentes tarefas. Comezarase por casos sinxelos e aumentarase progresivamente a súa complexidade.

Suxírese familiarizar o alumnado co uso de documentación técnica noutras linguas europeas e cos programas informáticos que empregan as empresas para a xestión destas actividades (elaboración de orzamentos e seguimento de custos de obras).

1.7. Módulo profesional: configuración de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 11.

\*Código: MP0134.

\*Duración: 192 horas.

1.7.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\*RA1. Determina a demanda de potencia térmica de instalacións térmicas, analizando o programa de necesidades e as condicións de utilización.

-CA1.1. Determináronse os datos de partida necesarios para a configuración dunha instalación.

-CA1.2. Determináronse as necesidades de ventilación dun local.

-CA1.3. Calculouse a carga térmica de calefacción, AQS e climatización dun local ou dun edificio.

-CA1.4. Calculouse a carga térmica de refrixeración dunha cámara frigorífica.

-CA1.5. Calculáronse as necesidades de ventilación.

-CA1.6. Seleccionouse o sistema de instalación máis conveniente en cada caso.

\*RA2. Selecciona equipamentos e elementos de instalacións térmicas aplicando procedementos de cálculo.

-CA2.1. Aplicouse a normativa correspondente.

-CA2.2. Aplicáronse criterios de benestar e hixiene, eficiencia enerxética e seguridade.

-CA2.3. Dimensionáronse os equipamentos e os elementos.

-CA2.4. Seleccionáronse os equipamentos e os elementos de catálogos comerciais.

-CA2.5. Elaboráronse esbozos dos planos de distribución de equipamentos no local ou no edificio.

-CA2.6. Colaborouse coas demais persoas durante a realización das tarefas.

-CA2.7. Respectáronse as normas de uso dos medios informáticos.

-CA2.8. Amosouse interese pola evolución tecnolóxica do sector.

\*RA3. Calcula redes de distribución de fluídos asociadas a instalacións térmicas, para o que analiza as súas características e dimensiona os seus elementos.

-CA3.1. Aplicouse a regulamentación técnica de cada tipo de instalación.

-CA3.2. Obtivéronse os datos de partida para o cálculo das redes de fluídos e condutos de aire.

-CA3.3. Calculáronse as dimensións dos condutos de aire de instalacións de climatización e ventilación.

-CA3.4. Calculáronse os diámetros das tubaxes.

-CA3.5. Utilizáronse táboas, diagramas e programas informáticos.

-CA3.6. Determináronse os accesorios das redes de tubaxes e condutos de aire.

-CA3.7. Respectáronse as normas de utilización dos medios informáticos.

\*RA4. Debuxa planos e esquemas de principio de instalacións térmicas e de fluídos, aplicando as normas de representación e técnicas de deseño asistido por computador.

-CA4.1. Utilizouse a simboloxía normalizada nos esquemas de principio debuxados.

-CA4.2. Utilizáronse escalas e formatos normalizados na representación dos planos de montaxe.

-CA4.3. Incluíronse os circuítos eléctricos de forza, mando e control correspondentes.

-CA4.4. Colaborouse coas demais persoas durante a realización das tarefas.

-CA4.5. Respectáronse as normas de utilización dos medios informáticos.

\*RA5. Elabora documentación técnica de instalacións térmicas e xustifica a solución proposta.

-CA5.1. Identificouse o procedemento para o rexistro de instalacións.

-CA5.2. Identificáronse os documentos que cómpre formalizar.

-CA5.3. Elaborouse a memoria descritiva da instalación.

-CA5.4. Compiláronse os planos ou os esquemas das instalacións.

-CA5.5. Elaborouse a listaxe de compoñentes da instalación.

-CA5.6. Elaborouse o orzamento da instalación.

-CA5.7. Elaborouse o manual de uso e mantemento.

-CA5.8. Utilizouse coidadosamente o material técnico subministrado.

1.7.2. Contidos básicos.

BC1. Determinación da demanda de potencia térmica de instalacións térmicas.

\*Documentación técnica: preparación da documentación para a legalización das instalacións térmicas e de fluídos, e procedemento para a legalización de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Contido básico da estrutura dunha memoria, dun anexo de cálculos e dun orzamento.

\*Normativa de aplicación: análise e interpretación da normativa e da regulamentación aplicables a instalacións térmicas e de fluídos, con referencia ás súas configuracións.

\*Cálculo de necesidades térmicas en instalacións de climatización e AQS.

\*Cálculo de necesidades térmicas en instalacións frigoríficas e en instalacións de ventilación.

\*Cálculo de necesidades térmicas en instalacións de caloríficas.

\*Cálculo de caudais necesarios de ventilación-extracción: análise e interpretación.

BC2. Selección de equipamentos e elementos das instalacións térmicas.

\*Instalacións frigoríficas.

-Tipoloxía e características técnicas máis importantes dos equipamentos e dos elementos constituíntes.

-Dimensionamento e criterios de selección de equipamento e elementos dunha instalación frigorífica: bombas, depósitos, válvulas, evaporadores, condensadores, calorifugación, etc.

\*Instalacións caloríficas.

-Tipoloxía e características técnicas máis importantes dos equipamentos e dos elementos constituíntes.

-Dimensionamento e criterios de selección de equipos e dos elementos dunha instalación calorífica: queimadores, bombas, válvulas, vasos de expansión, elementos terminais, calorifugación, etc.).

\*Instalacións de ventilación-extracción: dimensionamento e selección de equipamentos e elementos dunha instalación de ventilación-extracción.

\*Instalacións de climatización e AQS.

-Tipoloxía e características técnicas dos equipamentos e dos elementos constituíntes.

-Dimensionamento e selección de equipamentos dunha instalación de climatización e AQS: UTA, válvulas, comportas, ventiladores, bombas, reixas, difusores, recuperadores, etc.

BC3. Cálculo de redes de tubaxes e condutos para a distribución de fluídos.

\*Redes de tubaxes e condutos para instalacións frigoríficas, de climatización e AQS.

-Identificación e análise das características dos materiais utilizados en tubaxes.

-Cálculo de redes de tubaxes: perdas de carga e velocidades, etc. Equilibración hidráulica.

-Elementos de instalacións de auga, bombas, circuladores, depósitos acumuladores e vasos de expansión.

\*Redes de condutos de aire:

-Cálculo de condutos de aire de impulsión, retorno, extracción e renovación.

-Selección de ventiladores, reixas e difusores.

-Dimensionamento e selección de equipamentos de recuperación de enerxía en instalacións térmicas.

BC4. Representación de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Esquemas de principio: mando, forza e control.

\*Elaboración de planos de montaxe e de detalle.

BC5. Elaboración da documentación técnica para a legalización de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Reglamentación aplicable a instalacións térmicas e de fluídos.

\*Documentación técnica para a legalización de instalacións: tramitación.

\*Memoria descriptiva. Planos e esquemas. Listaxes de compoñentes.

\*Memoria de cálculo. Parámetros de deseño. Valoración de instalacións térmicas e de fluídos. Manexo de bases de datos de prezos.

\*Elaboración de orzamentos.

### 1.7.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional é de soporte, polo que contén a formación común necesaria para desempeñar as funcións de planificación, montaxe e mantemento, e aplícase nos procesos das instalacións térmicas e de fluídos.

A planificación, a montaxe e o mantemento das instalacións térmicas e de fluídos abrangue aspectos como:

-Identificación dos equipamentos e das instalacións (definición de aspectos e características técnicas dos equipamentos).

-Planificación da montaxe das instalacións.

-Cumprimento da regulamentación.

As actividades profesionais asociadas a estas funcións aplícanse en:

-Configuración e cálculo de instalacións térmicas e de fluídos a partir dun anteproxecto.

-Supervisión da montaxe de instalacións térmicas e de fluídos.

-Mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), d), e), f), g), h), i), j), k), l) e m) do ciclo formativo, e as competencias profesionais, persoais e sociais a), b), c), e), g), h), j), k) e m).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

-Cálculo de cargas térmicas sobre supostos de instalacións de refrixeración, climatización e calefacción.

-Cálculo de instalacións térmicas a partir dun anteproxecto.

-Cálculo de instalacións de redes de auga, gas e outros combustibles en edificios ou procesos industriais a partir dun anteproxecto.

-Elaboración da documentación técnica dunha instalación térmica e dunha frigorífica.

Proposta para a secuencia.

Suxírese comezar por un bloque común a todas as instalacións, como é a normativa e regulamentación aplicable, así como a elaboración de memorias para legalización de instalacións. A continuación trata-

ranse bloques específicos de cada tipo de instalación. A orde suxerida é a que se establece na relación de bloques de contidos.

Aspectos metodolóxicos.

Este módulo supón unha continuación do módulo de equipamentos e instalacións térmicas, que marca as bases para un coñecemento dos equipamentos e dos elementos respecto á súa función, así como o seu funcionamento e o seu comportamento nas instalacións. Neste módulo complétanse os aspectos referentes ao seu dimensionamento e á súa selección.

A base do título é o mantemento e non o deseño de instalacións, pero un mantedor pode ter a necesidade de reconfigurar unha instalación, modificala, redimensionala, etc., para o que debe coñecer os criterios de cálculo e selección de equipamentos e elementos, así como de redes de tubaxes e condutos.

A parte de balance térmico enfocárase fundamentalmente á análise dos resultados. Traballaranse as bases e os criterios para o dimensionamento e a selección de equipamentos e elementos das instalacións, que constitúen un labor importante dentro do campo do mantemento.

Diferenciaranse claramente as instalacións de climatización das de ventilación-extracción, que se tratarán en bloques diferenciados.

A parte de fluídos centrárase nomeadamente nos cálculos, o dimensionamento e a selección das redes e dos sistemas de distribución.

Na parte de instalacións caloríficas tratarase o cálculo, o dimensionamento e a selección dos sistemas de produción de calor, e a súa transmisión por fluídos. Este último aspecto complementarase no derradeiro bloque de contidos.

Suxírese familiarizar o alumnado co uso de documentación técnica noutras linguas europeas.

1.8. Módulo profesional: mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 9.

\*Código: MP0135.

\*Duración: 140 horas.

1.8.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\*RA1. Realiza a montaxe de equipamentos e elementos de instalacións frigoríficas e de climatización, para o que interpreta planos, esquemas e procedementos de montaxe.

-CA1.1. Elaborouse o plan de montaxe da instalación.

-CA1.2. Aplicouse a regulamentación das instalacións frigoríficas e de climatización.

-CA1.3. Trazouse a instalación tendo en conta a relación entre os planos e o espazo de montaxe.

-CA1.4. Aplicáronse técnicas de conformación de tubos e condutos.

-CA1.5. Fixáronse e niveláronse equipamentos, tubos e accesorios.

-CA1.6. Interconectáronse os equipamentos.

-CA1.7. Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais.

-CA1.8. Realizouse a montaxe respectando os tempos estipulados.

-CA1.9. Realizáronse os traballos con orde e limpeza.

-CA1.10. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

\*RA2. Realiza probas de estanquidade de instalacións frigoríficas e de climatización, aplicando e valorando criterios técnicos e regulamentarios.

-CA2.1. Determináronse os valores de presión que cumpra alcanzar nas probas de estanquidade, segundo a normativa.

-CA2.2. Seleccionáronse os equipamentos e os instrumentos de medida necesarios.

-CA2.3. Alcanzáronse as presións estipuladas na realización da proba.

-CA2.4. Localizáronse fugas na instalación e, de as haber, soluciónáronse.

-CA2.5. Respectáronse os criterios de seguridade persoal e material.

-CA2.6. Arranxáronse as continxencias en tempos de execución xustificadas.

-CA2.7. Respectáronse as normas de utilización dos medios, os equipamentos e os espazos.

-CA2.8. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

\*RA3. Realiza a montaxe de cadros, instalacións eléctricas e sistemas automáticos asociados ás instalacións frigoríficas e de climatización, con interpretación de planos e instrucións de fábrica.

-CA3.1. Interpretáronse os esquemas eléctricos de protección, mando e potencia.

-CA3.2. Diseñáronse os esquemas eléctricos de protección, mando e potencia coa simboloxía correcta, tendo en conta as características técnicas da instalación frigorífica e de climatización.

-CA3.3. Montáronse os cadros eléctricos de protección, mando e potencia.

-CA3.4. Conectáronse os elementos e os equipamentos periféricos.

-CA3.5. Verificouse a fiabilidade das conexións eléctricas da instalación (presostatos, sondas, motores, térmicos, etc.).

-CA3.6. Programáronse os sistemas de control automáticos co software correspondente, de acordo coas secuencias de funcionamento da instalación.

-CA3.7. Utilizáronse os sistemas de arranque adecuados aos motores (relés de intensidade-voltaxe, estrela-triángulo, variadores de frecuencia, etc.).

-CA3.8. Utilizáronse as ferramentas e os materiais coa calidade e a seguridade requiridas.

-CA3.9. Realizáronse os traballos con orde e limpeza.

\*RA4. Realiza a posta en marcha da instalación frigorífica e de climatización, aplicando as probas funcionais e os ensaios previamente definidos.

-CA4.1. Describiuse a secuencia da posta en marcha (verificación das válvulas, baleiro, rotura do baleiro, carga, etc.) e os ensaios previos.

-CA4.2. Realizouse o baleiro e a carga de refrixerante, logo de verificar o estado das válvulas.

-CA4.3. Comprobouse a secuencia de funcionamento dos elementos de control e seguridade, e receptores eléctricos da instalación.

-CA4.4. Realizouse a regulación e a calibración dos equipamentos e dos elementos da instalación segundo os parámetros correctos de funcionamento (presostatos, termóstatos, sondas, desxeamentos, etc.).

-CA4.5. Verificáronse os parámetros de funcionamento da instalación (carga de refrixerante, niveis de aceite, saltos térmicos, tempos de desxeamento, consumo eléctrico, eficiencia enerxética, etc.).

-CA4.6. Realizouse a posta en marcha conforme a seguridade requirida e de acordo coa regulamentación.

-CA4.7. Repartíronse equitativamente as tarefas e traballouse en equipo.

-CA4.8. Respectáronse os tempos estipulados para a realización da actividade.

-CA4.9. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

-CA4.10. Elaborouse un informe-memoria das actividades desenvolvidas, os procedementos utilizados e os resultados obtidos, utilizando ferramentas informáticas.

\*RA5. Realiza operacións de mantemento preventivo das instalacións frigoríficas, con interpretación dos plans de mantemento.

-CA5.1. Interpretáronse os procedementos descritos nun plan de intervencións de mantemento.

-CA5.2. Identificáronse os equipamentos e os elementos que haxa que inspeccionar a partir de esquemas, planos e programas de mantemento.

-CA5.3. Describíronse as operacións de mantemento da instalación frigorífica e de climatización.

-CA5.4. Identificáronse as intervencións de mantemento preventivo: niveis de aceite, lectura de presións e temperaturas, consumos eléctricos, revisión das conexións eléctricas, estado de válvulas e elementos sensibles de desgaste, ph, dureza da auga, etc.

-CA5.5. Axustáronse os parámetros de funcionamento, termodinámicos e eléctricos, en relación coa eficiencia enerxética e os parámetros de deseño.

-CA5.6. Realizáronse sobre a instalación intervencións de mantemento preventivos de salubridade (limpeza de evaporadores, condensadores, estanquidade, limpeza de filtros e condutos, tratamentos contra leixonela, calidade do aire, etc.).

-CA5.7. Realizáronse revisións do estado dos equipamentos que requiran operacións de desmontaxe e montaxe (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, etc.).

-CA5.8. Elaborouse un rexistro das operacións de mantemento preventivo.

-CA5.9. Aplicouse a normativa de seguridade e calidade nas intervencións de mantemento preventivo.

-CA5.10. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

\*RA6. Diagnostica avarías e disfuncións en equipamentos e instalacións, tendo en conta a relación entre a disfunción e a súa causa.

-CA6.1. Realizáronse as medidas dos parámetros de funcionamento utilizando os medios, os equipamentos e os instrumentos necesarios.

-CA6.2. Identificáronse os síntomas de avarías e as disfuncións, a través das medidas realizadas e da observación da instalación.

-CA6.3. Utilizáronse os procedementos específicos para a localización de avarías.

-CA6.4. Elaborouse un informe da intervención realizada.

-CA6.5. Realizouse a diagnose de avarías de acordo coa seguridade, a calidade e a regulamentación requiridas.

-CA6.6. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

\*RA7. Realiza operacións de mantemento correctivo de elementos e equipamentos das instalacións frigoríficas e de climatización, e xustifica as técnicas e os procedementos de substitución ou reparación.

-CA7.1. Elaborouse a secuencia de intervención para a reparación da avaría con criterios de seguridade e respecto polo ambiente.

-CA7.2. Salvagardáronse e illáronse os compoñentes que haxa que substituír ou reparar (motores, compresores, tubaxes, etc.).

-CA7.3. Realizáronse as operacións de desmontaxe seguindo as pautas establecidas, con seguridade e respecto polo ambiente.

-CA7.4. Substituíronse ou, de ser o caso, reparáronse os compoñentes danados ou avariados.

-CA7.5. Restablecéronse as condicións iniciais de funcionamento do equipamento ou da instalación.

-CA7.6. Seleccionáronse e utilizáronse as ferramentas e os materiais coa seguridade requirida.

-CA7.7. Seguíronse as normas de seguridade e calidade nas intervencións de mantemento correctivo.

-CA7.8. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

-CA7.9. Elaborouse, logo da reparación, un informe-memoria das actividades desenvolvidas, os procedementos utilizados e os resultados obtidos.

### 1.8.2. Contidos básicos.

BC1. Montaxe de equipamentos frigoríficos e de climatización.

\*Interpretación de documentación técnica e regulamentaria.

-Regulamento de seguridade para plantas e instalacións frigoríficas (RSF) e outra regulamentación de aplicación en instalacións frigoríficas.

-Regulamento de instalacións térmicas de edificios (RITE) e outra regulamentación de aplicación para instalacións de climatización.

-Planos de montaxe xerais e de detalle. Instrucións de montaxe de equipamentos e compoñentes de fábrica.

-Esquemas de principio normalizados. Simbología. Plans de mantemento preventivo.

\*Normas de seguridade en traballos e en utilización de ferramentas e equipamentos.

\*Traza e localización de equipamentos, liñas, etc. Tipos de soportes e fixacións de equipamentos e liñas de fluídos en xeral.

\*Sistemas de montaxe de cámaras frigoríficas e equipamentos auxiliares.

\*Montaxe de liñas de refrixerantes e circuitos auxiliares da instalación, e os seus elementos asociados.

\*Montaxe e conexión de servomotores, comportas motorizadas, válvulas de zona e outros dispositivos de regulación de caudais de aire e auga en instalacións de climatización de distintos tipos: todo aire, auga-aire, etc.

\*Montaxe de elementos frigoríficos e asociados á instalación (filtros, visores, válvulas expansión, comportas, difusores, válvulas, etc.).

BC2. Realización de probas de presión e probas de estanquidade de instalacións frigoríficas e de climatización.

\*Determinación de valores de presións de proba en instalacións frigoríficas, de climatización e de auga segundo a normativa, e realización das probas seguindo o protocolo e as normas de seguridade adecuadas.

\*Técnicas de localización e reparación de fugas respectando as medidas de seguridade e regulamentarias.

BC3. Montaxe de cadros, instalacións eléctricas e sistemas automáticos asociados ás instalacións frigoríficas e de climatización.

\*Deseño e interpretación de esquemas eléctricos e automáticos da instalación.

\*Programación dos autómatas programables e outros sistemas de regulación e control de acordo coa secuencia de funcionamento da instalación frigorífica e de climatización.

\*Montaxe do cadro eléctrico cos seus dispositivos de mando, protección e potencia, e realización de proba antes da súa incorporación á instalación.

\*Interconexión eléctrica do cadro na instalación a nivel de potencia e mando.

\*Axuste dos dispositivos de regulación e control.

BC4. Posta en marcha de instalacións frigoríficas e de climatización.

\*Procedementos de posta en marcha. Elementos para controlar durante a posta en marcha en función dos parámetros de funcionamento: protocolo de actuación.

\*Parámetros de funcionamento da instalación en marcha.

\*Regulación. Toma de datos: técnicas de medida; interpretacións e axustes para a avaliación e posible mellora da eficiencia enerxética na instalación.

BC5. Mantemento preventivo en instalacións frigoríficas e de climatización.

\*Operacións de mantemento preventivo en equipamentos e instalacións, e revisións periódicas regulamentarias.

\*Medida de parámetros: técnicas, puntos de medida, e interpretación e contraste de resultados.

\*Medidas de caudais de aire en condutos e en elementos difusores, e medida de caudais de auga e fluídos en tubaxes.

\*Valoración dos rendementos no transporte de enerxía térmica na planta, e cálculo da eficiencia enerxética da instalación.

BC6. Diagnose de avarías e disfuncións en equipamentos e instalacións frigoríficas e de climatización.

\*Avarías en instalacións frigoríficas: tipoloxía, efectos e procedementos para a súa localización.

\*Avarías en instalacións e redes de aire e auga: tipoloxía, efectos na instalación e procedementos para a súa localización.

\*Informes de intervención.

BC7. Mantemento correctivo en instalacións frigoríficas e de climatización.

\*Técnicas de desmontaxe, verificación, reparación e montaxe.

\*Técnicas de recuperación de refrixerante, aceite e outros axentes nocivos dunha instalación.

\*Técnicas de tratamento hixiénico-sanitario: torres de auga, condensadores evaporativos, limpeza de condutos e filtros, redes de evacuación de condensación, etc.

\*Medidas de seguridade en operacións de mantemento de instalacións.

### 1.8.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de montaxe e mantemento aplicadas ás instalacións frigoríficas, de climatización e ventilación-extracción.

A función de montaxe abrangue aspectos como:

-Localización dos equipamentos e traza da instalación.

-Determinación e aplicación das técnicas de montaxe.

-Supervisión ou aplicación da posta en marcha das instalacións.

A función de mantemento abrangue aspectos como:

-Supervisión da actuación nas operacións de mantemento preventivo das instalacións frigoríficas, e de climatización e ventilación-extracción.

-Diagnóstico de avarías e determinación dos métodos de substitución ou reparación dos equipamentos e elementos das instalacións.

-Supervisión e aplicación das medidas de seguridade e prevención de riscos laborais.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), f), g) e l) do ciclo formativo, e as competencias a), b), c), f), g), j) e k).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo están relacionadas con:

-Montaxe de instalacións frigoríficas e de climatización, utilizando como recursos as instalacións, as ferramentas e os equipamentos de uso común e os específicos deste tipo de instalacións.

-Mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización sobre as instalacións previamente montadas como as permanentes.

-Operacións de reparación de instalacións.

Proposta para a secuencia.

O módulo deberíase iniciar polo coñecemento da regulamentación técnica que afecta a este tipo de instalacións.

Posteriormente, súxírese continuar coa parte de montaxe de tubaxes e elementos das instalacións frigoríficas e de climatización coas súas correspondentes probas finais de presión.

Recoméndase facer simultáneo o punto anterior coa montaxe da parte eléctrica, introducindo nun principio o deseño de esquemas desde un nivel de dificultade menor a un maior; para rematar coa montaxe do cadro de control máis a interconexión eléctrica da instalación.

Deberíase seguir coa posta en marcha das instalacións frigoríficas e de climatización buscando un grao de razoamento alto por parte do alumno, con base nos esquemas das instalacións e nos protocolos de actuación, para que logre unha autonomía e un nivel de destrezas elevado nesta cuestión.

Posteriormente propónse abordar o mantemento preventivo, a análise de avarías e o mantemento correctivo nas instalacións frigoríficas e de climatización.

Aspectos metodolóxicos.

Este é un módulo eminentemente práctico, onde o labor do profesorado se fundamenta nunha adecuada selección das actividades prácticas de cada proceso, en orde crecente de dificultade.

Recoméndase tratar diferenciadamente as instalacións frigoríficas das instalacións de climatización; é ideal seguir a secuencia para un tipo de instalacións e, posteriormente, facer o mesmo coa que quede.

Recoméndase que todas as actividades prácticas se realicen por parellas. É importante que estas actividades dispoñan de fichas de control en que o alumnado anote as fases do proceso, os parámetros e as medidas realizadas, valores axustados nas instalación e rendementos enerxéticos medidos nelas, así como unha explicación do funcionamento para a posterior avaliación polo profesorado.

Súxírese familiarizar o alumnado co uso de documentación técnica noutras linguas europeas.

1.9. Módulo profesional: mantemento de instalacións caloríficas e de fluídos.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 9.

\*Código: MP0136.

\*Duración: 140 horas.

1.9.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\*RA1. Realiza a montaxe de instalacións caloríficas e de fluídos, para o que interpreta planos, esquemas e procedementos de montaxe.

-CA1.1. Elaborouse o plan de montaxe da instalación.

-CA1.2. Trazouse a instalación tendo en conta a relación entre os planos e o espazo de montaxe, no caso de sistemas centralizados, por acumulación, enerxía solar, chans radiantes, etc.

-CA1.3. Realizouse a localización, a fixación e a nivelación dos equipamentos e dos elementos tales como caldeiras, intercambiadores, unidades terminais, paneis, queimadores, bombas, tubaxes, vasos de expansión, válvulas de tres vías, accesorios, etc.

-CA1.4. Realizouse a interconexión da rede de tubaxes de auga, gases e combustibles.

-CA1.5. Aplicáronse a regulamentación das instalacións e as medidas de prevención e seguridade.

-CA1.6. Seleccionouse e operouse coas ferramentas e os medios adecuados, coa seguridade requirida.

-CA1.7. Realizouse a montaxe respectando os tempos estipulados.

-CA1.8. Realizáronse os traballos con orde e limpeza.

-CA1.9. Distribuíuse o traballo equitativamente e traballouse en equipo.

-CA1.10. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

\*RA2. Realiza probas de estanquidade dos circuitos da instalación, aplicando e valorando criterios técnicos e regulamentarios.

-CA2.1. Determináronse os valores de presión que cumpra alcanzar nas probas de estanquidade.

-CA2.2. Seleccionáronse os equipamentos e os instrumentos de medida acaídos.

-CA2.3. Realizouse a proba de estanquidade e alcanzáronse as presións estipuladas.

-CA2.4. Localizáronse e solucionáronse fugas nos circuitos.

-CA2.5. Operouse respectando os criterios de seguridade persoal e material, coa calidade requirida.

-CA2.6. Arranxáronse continxencias xurdidas no proceso, en tempos de execución xustificadas.

-CA2.7. Realizáronse os traballos con orde e limpeza, e respectáronse os tempos estipulados.

-CA2.8. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

\*RA3. Realiza a montaxe de cadros, instalacións eléctricas e sistemas automáticos asociados ás instalacións caloríficas e de fluídos, con interpretación de esquemas e instrucións de fábrica.

-CA3.1. Interpretáronse os esquemas eléctricos de protección, mando e potencia, coa simboloxía correcta.

-CA3.2. Deseñáronse os esquemas eléctricos de protección, mando e potencia coa simboloxía correcta, tendo en conta as características técnicas da instalación calorífica e de transporte de fluídos.

-CA3.3. Montáronse os cadros eléctricos de protección, mando e potencia.

-CA3.4. Conectáronse os elementos e os equipamentos periféricos.

-CA3.5. Verificouse a fiabilidade das conexións eléctricas da instalación (presostatos diferenciais, sondas, motores, válvulas automáticas, etc.).

-CA3.6. Programáronse os sistemas de control automáticos co software correspondente, de acordo coas secuencias das instalacións.

-CA3.7. Utilizáronse os sistemas de arranque adecuados aos motores (relés de intensidade-voltaxe, estrela-triángulo, variadores de frecuencia, etc.).

-CA3.8. Realizouse a montaxe e as comprobacións consonte a seguridade e a calidade requiridas.

-CA3.9. Realizáronse os traballos con orde e limpeza.

\*RA4. Realiza a posta en marcha das instalacións caloríficas e de fluídos, aplicando as probas funcionais e os ensaios previamente definidos.

-CA4.1. Describiuse a secuencia da posta en marcha de instalacións caloríficas e de fluídos (enchemento, purgamento, presións de traballo, punto de funcionamento de bomba, etc.), así como os ensaios previos.

-CA4.2. Realizouse a posta en funcionamento de instalacións de calefacción (enchemento, purgamento, presións de traballo, bomba, sondas, termóstatos, etc.), en condicións de seguridade, con respecto polo ambiente e seguindo a regulamentación de instalacións térmicas.

-CA4.3. Comprobouse a secuencia de funcionamento dos elementos de control, seguridade e receptores eléctricos da instalación caloríficas e de fluídos.

-CA4.4. Realizouse a regulación e a calibración dos equipamentos e dos elementos da instalación segundo os parámetros correctos de funcionamento (termóstatos, sondas, rendemento, calidade da combustión, etc.).

-CA4.5. Verificáronse os parámetros de funcionamento da instalación de calefacción.

-CA4.6. Realizouse a posta en marcha conforme a seguridade requirida e de acordo coa regulamentación.

-CA4.7. Repartíronse equitativamente as tarefas e traballouse en equipo.

-CA4.8. Respectáronse os tempos estipulados para a realización da actividade.

-CA4.9. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

-CA4.10. Elaborouse un informe-memoria das actividades desenvolvidas, os procedementos utilizados e os resultados obtidos, utilizando ferramentas informáticas.

\*RA5. Realiza operacións de mantemento preventivo das instalacións caloríficas e de fluídos, para o que interpreta plans de mantemento.

-CA5.1. Interpretáronse os procedementos descritos nun plan de intervencións de mantemento.

-CA5.2. Identificáronse os equipamentos e os elementos que cumpra inspeccionar a partir de esquemas, planos e programas de mantemento.

-CA5.3. Describíronse as operacións de mantemento que haxa que realizar nas instalacións caloríficas e de fluídos.

-CA5.4. Realizáronse sobre a instalación intervencións de mantemento preventivo: análise de combustión, lectura de presións e temperaturas, consumos eléctricos, revisión das conexións eléctricas, estado de válvulas e elementos sensibles de desgaste, pH, dureza da auga, limpeza de caldeiras e acumuladores, estanquidade, limpeza de filtros, etc.).

-CA5.5. Valoráronse os parámetros de funcionamento, termodinámicos e eléctricos, en relación coa eficiencia enerxética e os parámetros de deseño.

-CA5.6. Realizáronse revisións do estado dos equipamentos que requiran operacións de desmontaxe e montaxe (filtros, intercambiadores, bombas, encaixes, purgadores, etc.).

-CA5.7. Elaborouse un rexistro das operacións de mantemento.

-CA5.8. Seleccionáronse e utilizáronse as ferramentas e os instrumentos adecuados para as operacións de mantemento preventivo.

-CA5.9. Aplicouse a normativa de seguridade e calidade nas intervencións de mantemento preventivo.

-CA5.10. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

\*RA6. Diagnostica avarías e disfuncións en equipamentos e instalacións, tendo en conta a relación entre a disfunción e a súa causa.

-CA6.1. Realizáronse as medidas dos parámetros de funcionamento utilizando os medios, os equipamentos e os instrumentos adecuados.

-CA6.2. Identificáronse os síntomas de avarías ou disfuncións a través das medidas realizadas e a observación da instalación.

-CA6.3. Localizouse a avaría analizado os síntomas de acordo cos procedementos específicos para o diagnóstico e a localización de avarías de instalacións caloríficas e de fluídos (eléctricas, mecánicas, termodinámicas, de regulación, etc.).

-CA6.4. Describíronse os procedementos de intervención necesarios para a reparación (probas, medidas, axustes, secuencias de actuación, etc.).

-CA6.5. Seleccionáronse e utilizáronse as ferramentas e os instrumentos adecuados para a diagnose de avarías.

-CA6.6. Realizouse a diagnose de avarías conforme a regulamentación, e a seguridade e a calidade requiridas.

-CA6.7. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

\*RA7. Realiza operacións de mantemento correctivo de elementos e equipamentos das instalacións caloríficas e de fluídos, e xustifica as técnicas e os procedementos de substitución ou reparación.

-CA7.1. Elaborouse a secuencia de intervención para a reparación da avaría, tanto eléctrica como térmica, tendo en conta a seguridade e o respecto polo ambiente.

-CA7.2. Salvagardáronse e illáronse os compoñentes que cumpra substituír ou reparar (motores, queimadores, unidades terminais, acumuladores, válvulas, etc.).

-CA7.3. Realizáronse as operacións de desmontaxe seguindo as pautas establecidas, con seguridade e respecto polo ambiente.

-CA7.4. Substituíronse ou, de ser o caso, reparáronse os compoñentes danados ou avariados.

-CA7.5. Restablecéronse as condicións iniciais de funcionamento do equipamento ou da instalación.

-CA7.6. Seleccionáronse as ferramentas e os materiais necesarios para a reparación, e operouse con eles.

-CA7.7. Realizáronse as intervencións de mantemento correctivo de acordo coa seguridade e a calidade requiridas.

-CA7.8. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

-CA7.9. Elaborouse, logo da reparación, un informe-memoria das actividades desenvolvidas, os procedementos utilizados e os resultados obtidos.

1.9.2. Contidos básicos.

BC1. Montaxe de equipamentos caloríficos e de fluídos.

\*Interpretación de documentación técnica e regulamentaria.

-Regulamentacións aplicables ás instalacións: regulamento de instalacións térmicas en edificios, regulamento de distribución e utilización de combustibles gasosos, regulamento de combustibles líquidos, regulamento electrotécnico de baixa tensión, etc.

-Planos de montaxe xerais e de detalle. Instrucións de montaxe de equipamentos e compoñentes de fábrica.

-Esquemas de principio normalizados. Simbología. Plans de mantemento preventivo.

-Normas de seguridade en traballos e utilización de ferramentas e equipamentos.

\*Traza e localización de equipamentos e liñas.

\*Tipos de soportes e fixacións de equipamentos e liñas de fluídos en xeral.

\*Montaxe de equipamentos e xeradores de calor (caldeiras, captadores solares, etc.).

\*Montaxe de emisores de calor (fan-coils, radiadores, chan radiante, etc.).

\*Montaxe de liñas de auga, combustibles e os seus elementos asociados.

\*Montaxe de sistemas de evacuación de fumes e condensacións.

\*Montaxe de bombas de auga e ventiladores.

\*Montaxe de dispositivos de seguridade nas instalacións caloríficas e de fluídos (limitadores de presión e de caudal, detectores de fugas, etc.).

BC2. Realización de probas de estanquidade das instalacións caloríficas e de fluídos.

\*Determinación de valores de presións en instalacións de fluídos.

\*Técnicas de localización e reparación de fugas, respectando as medidas de seguridade e regulamentarias.

\*Execución de probas de estanquidade en instalacións de fluídos.

BC3. Montaxe de cadros, instalacións eléctricas e sistemas automáticos asociados ás instalacións caloríficas e de fluídos.

\*Deseño e interpretación de esquemas eléctricos e automáticos da instalación.

\*Programación dos autómatas programables, e aplicación de acordo coa secuencia de funcionamento.

\*Montaxe e conexión eléctrica dos dispositivos de regulación e control.

\*Execución de cadros eléctricos de control e potencia.

BC4. Posta en marcha de instalacións caloríficas e de fluídos.

\*Procedementos de posta en marcha.

\*Medida de parámetros e interpretación de resultados.

\*Regulación. Análise da eficiencia enerxética das instalacións.

\*Cumprimento das medidas de seguridade na posta en marcha.

BC5. Mantemento preventivo en instalacións caloríficas e de fluídos.

\*Operacións de mantemento preventivo en equipamentos e instalacións, e revisións periódicas regulamentarias.

\*Analizadores de combustión e demais instrumentos de medida.

\*Medida de parámetros: técnicas, puntos de medida, e interpretación e contraste de resultados.

BC6. Diagnose de avarías e disfuncións en equipamentos e instalacións caloríficas e de fluídos.

\*Avarías en instalacións caloríficas: tipoloxía, efectos e procedementos para a súa localización.

\*Avarías en instalacións e redes de fluídos: tipoloxía, efectos na instalación e procedementos para a súa localización.

BC7. Mantemento correctivo en instalacións caloríficas e de fluídos.

\*Técnicas de desmontaxe, verificación, reparación e montaxe.

\*Medidas de seguridade en operacións de mantemento de instalacións.

### 1.9.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de montaxe e mantemento aplicadas ás instalacións caloríficas e de fluídos.

A función de montaxe abrangue aspectos como:

- Localización dos equipamentos e traza da instalación.
- Determinación e aplicación das técnicas de montaxe.
- Supervisión ou aplicación da posta en marcha das instalacións.

A función de mantemento abrangue aspectos como:

- Supervisión da actuación nas operacións de mantemento preventivo das instalacións caloríficas e de fluídos.

-Diagnóstico de avarías e determinación dos métodos de substitución ou reparación dos equipamentos e elementos das instalacións.

-Supervisión e aplicación das medidas de seguridade e prevención de riscos laborais.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), p), q), r), t), u) e v) do ciclo formativo, e as competencias profesionais, persoais e sociais a), e), f), g), h), j), k), l), m), n), p), t), e u).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo están relacionadas con:

-Montaxe de instalacións caloríficas e de fluídos, utilizando como recursos as instalacións, as ferramentas e os equipamentos de uso común e os específicos deste tipo de instalacións.

-Mantemento de instalacións caloríficas e de fluídos sobre as instalacións previamente montadas como as permanentes.

-Operacións de reparación de instalacións.

Proposta para a secuencia.

É conveniente que o alumnado teña un completo coñecemento da regulamentación técnica que afecta a este tipo de instalacións, a súa composición e as medidas para a conservar en axeitados niveis de eficiencia e seguridade.

Deberase comezar co coñecemento das instalacións caloríficas e de fluídos en profundidade, instruíndo no coñecemento dos sistemas de xeración, distribución, emisión, regulación e control.

A análise dos sistemas indicados facilitará a comprensión das instalacións e servirá de base para a realización dos protocolos axeitados para as probas (estabilidade, libre dilatación, etc.) e para a súa posta en marcha.

Terminarase co bloque de mantemento das instalacións. Dentro deste mantemento abordarase o tratamento hixiénico-sanitario das instalacións para previr o risco de lexiónela.

Aspectos metodolóxicos.

Este é un módulo eminentemente práctico, onde debe fixarse non só a axeitada secuencia entre os coñecementos teóricos e prácticos do propio módulo, senón que ademais deben utilizarse os coñecementos adquiridos noutros módulos (sistemas eléctricos e automáticos, equipamentos e instalacións térmicas, procesos de montaxe de instalacións, representación gráfica de instalacións), que faciliten a execución dos contidos deste módulo.

Un dos aspectos consiste en traballar cos regulamentos das instalacións de produción de calor e de fluídos, combustibles gasosos, líquidos, electricidade, etc.

É importante que o alumnado teña acceso e traballe coa información técnica de equipamentos realizada por fabricantes e distribuidores.

Suxírese familiarizar o alumnado co uso de documentación técnica noutras linguas europeas.

Un aspecto que se traballará con prioridade será o das normas de seguridade exixibles nos procesos de montaxe e mantemento de instalacións caloríficas e de fluídos.

É conveniente comezar por actividades sinxelas, encamiñadas a crear unha base sólida de coñecementos no alumnado, para ir incrementando a complexidade en función dos avances observados. Para iso é imprescindible realizar un seguimento individualizado do proceso de aprendizaxe de cada alumno.

1.10. Módulo profesional: proxecto de mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 5.

\*Código: MP0137.

\*Duración: 26 horas.

1.10.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\*RA1. Identifica necesidades do sector produtivo en relación con proxectos tipo que as poidan satisfacer.

-CA1.1. Clasificáronse as empresas do sector polas súas características organizativas e o tipo de produto ou servizo que ofrezan.

-CA1.2. Caracterizáronse as empresas tipo, e indicouse a estrutura organizativa e as funcións de cada departamento.

-CA1.3. Identificáronse as necesidades máis demandadas ás empresas.

-CA1.4. Valoráronse as oportunidades de negocio previsibles no sector.

-CA1.5. Identificouse o tipo de proxecto requirido para dar resposta ás demandas previstas.

-CA1.6. Determináronse as características específicas requiridas ao proxecto.

-CA1.7. Determináronse as obrigas fiscais, laborais e de prevención de riscos, e as súas condicións de aplicación.

-CA1.8. Identificáronse axudas ou subvencións para a incorporación de novas tecnoloxías de produción ou de servizo propostas.

-CA1.9. Elaborouse o guión de traballo para a elaboración do proxecto.

\*RA2. Deseña proxectos relacionados coas competencias expresadas no título, incluíndo o desenvolvemento das súas fases.

-CA2.1. Compilouse información relativa aos aspectos que se vaian tratar no proxecto.

-CA2.2. Realizouse o estudo da súa viabilidade técnica.

-CA2.3. Identificáronse as fases ou partes do proxecto, así como seu contido.

-CA2.4. Representáronse os obxectivos que se pretenda conseguir e identificouse o seu alcance.

-CA2.5. Prevíronse os recursos materiais e persoais necesarios para o realizar.

-CA2.6. Realizouse o orzamento correspondente.

-CA2.7. Identificáronse as necesidades de financiamento para a posta en marcha do proxecto.

-CA2.8. Definiuse e elaborouse a documentación necesaria para o seu deseño.

-CA2.9. Identificáronse os aspectos que haxa que controlar para garantir a calidade do proxecto.

\*RA3. Planifica a posta en práctica ou execución do proxecto, e determina o plan de intervención e a documentación asociada.

-CA3.1. Estableceuse a secuencia das actividades en función das necesidades de posta en práctica.

-CA3.2. Determináronse os recursos e a loxística necesaria para cada actividade.

-CA3.3. Identificáronse as necesidades de permisos e autorizacións para levar a cabo as actividades.

-CA3.4. Determináronse os procedementos de actuación ou execución das actividades.

-CA3.5. Identificáronse os riscos inherentes á posta en práctica ao definir o plan de prevención de riscos, así como os medios e os equipamentos necesarios.

-CA3.6. Planificouse a asignación de recursos materiais e humanos, e os tempos de execución.

-CA3.7. Fíxose a valoración económica que dea resposta ás condicións da posta en práctica.

-CA3.8. Definiuse e elaborouse a documentación necesaria para a posta en práctica ou execución.

\*RA4. Define os procedementos para o seguimento e o control na execución do proxecto, e xustifica a selección de variables e os instrumentos empregados.

-CA4.1. Definiuse o procedemento de avaliación das actividades ou intervencións.

-CA4.2. Defínronse os indicadores de calidade para realizar a avaliación.

-CA4.3. Definiuse o procedemento para a avaliación das incidencias que se poidan presentar durante a realización das actividades, así como a súa solución e o seu rexistro.

-CA4.4. Definiuse o procedemento para xestionar os cambios nos recursos e nas actividades, incluíndo o sistema para o seu rexistro.

-CA4.5. Definiuse e elaborouse a documentación necesaria para a avaliación das actividades e do proxecto.

-CA4.6. Estableceuse o procedemento para a participación na avaliación das persoas usuarias ou da clientela, e elaboráronse os documentos específicos.

-CA4.7. Estableceuse un sistema para garantir o cumprimento do prego de condicións do proxecto, cando este exista.

\*RA5. Elabora e expón o informe do proxecto realizado e xustifica o procedemento seguido.

-CA5.1. Enunciáronse os obxectivos do proxecto.

-CA5.2. Describiuse o proceso seguido para a identificación das necesidades das empresas do sector.

-CA5.3. Describiuse a solución adoptada a partir da documentación xerada no proceso de deseño.

-CA5.4. Describíronse as actividades en que se divide a execución do proxecto.

-CA5.5. Xustificáronse as decisións tomadas de planificación da execución do proxecto.

-CA5.6. Xustificáronse as decisións tomadas de seguimento e control na execución do proxecto.

-CA5.7. Formuláronse as conclusións do traballo realizado en relación coas necesidades do sector produtivo.

-CA5.8. Formuláronse, de ser o caso, propostas de mellora.

-CA5.9. Realizáronse, de ser o caso, as aclaracións solicitadas na exposición.

-CA5.10. Empregáronse ferramentas informáticas para a presentación dos resultados.

1.10.2. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo complementa a formación doutros módulos profesionais nas funcións de montaxe e mantemento de instalacións.

Estas funcións abranguen as subfuncións de montaxe de instalacións, mantemento preventivo, e localización e reparación de avarías.

Fomentarase e valorarase a creatividade, o espírito crítico e a capacidade de innovación nos procesos realizados, así como a adaptación da formación recibida en supostos laborais e en novas situacións.

O equipo docente levará a cabo a titoría das seguintes fases de realización do traballo, que se realizarán fundamentalmente de xeito non presencial: estudo das necesidades do sector produtivo, deseño, planificación e seguimento da execución do proxecto.

A exposición do informe, que realizará todo o alumnado, é parte esencial do proceso de avaliación e defenderase ante o equipo docente.

Polas súas propias características, a formación do módulo relaciónase con todos os obxectivos xerais do ciclo e con todas as competencias profesionais, persoais e sociais.

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo están relacionadas con:

-Execución de traballos en equipo.

-Avaliación do traballo realizado.

-Autonomía e iniciativa.

-Uso das TIC.

1.11. Módulo profesional: formación e orientación laboral.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 5.

\*Código: MP0138.

\*Duración: 107 horas.

1.11.1. Unidade formativa 1: prevención de riscos laborais.

\*Código: MP0138\_12.

\*Duración: 45 horas.

1.11.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\*RA1. Recoñece os dereitos e as obrigas das persoas traballadoras e empresarias relacionados coa seguridade e a saúde laboral.

-CA1.1. Relacionáronse as condicións laborais coa saúde da persoa traballadora.

-CA1.2. Distinguíronse os principios da acción preventiva que garanten o dereito á seguridade e á saúde das persoas traballadoras.

-CA1.3. Apreciouse a importancia da información e da formación como medio para a eliminación ou a redución dos riscos laborais.

-CA1.4. Comprenderáronse as actuacións axeitadas ante situacións de emerxencia e risco laboral grave e inminente.

-CA1.5. Valoráronse as medidas de protección específicas de persoas traballadoras sensibles a determinados riscos, así como as de protección da maternidade e a lactación, e de menores.

-CA1.6. Analizáronse os dereitos á vixilancia e protección da saúde no sector das instalacións térmicas e de fluídos.

-CA1.7. Asumiuse a necesidade de cumprir as obrigas das persoas traballadoras en materia de prevención de riscos laborais.

\*RA2. Avalía as situacións de risco derivadas da súa actividade profesional analizando as condicións de traballo e os factores de risco máis habituais do sector das instalacións térmicas e de fluídos.

-CA2.1. Determináronse as condicións de traballo con significación para a prevención nos ámbito de traballo relacionados co perfil profesional de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

-CA2.2. Clasificáronse os factores de risco na actividade e os danos derivados deles.

-CA2.3. Clasificáronse e describíronse os tipos de danos profesionais, con especial referencia a accidentes de traballo e doenzas profesionais, relacionados co perfil profesional de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

-CA2.4. Identificáronse as situacións de risco máis habituais nos contornos de traballo das persoas coa titulación de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

-CA2.5. Levouse a cabo a avaliación de riscos nun ámbito de traballo, real ou simulado, relacionado co sector de actividade do título.

\*RA3. Participa na elaboración dun plan de prevención de riscos e identifica as responsabilidades de todos os axentes implicados.

-CA3.1. Valorouse a importancia dos hábitos preventivos en todos os ámbitos e en todas as actividades da empresa.

-CA3.2. Clasificáronse os xeitos de organización da prevención na empresa en función dos criterios establecidos na normativa sobre prevención de riscos laborais.

-CA3.3. Determináronse os xeitos de representación das persoas traballadoras na empresa en materia de prevención de riscos.

-CA3.4. Identificáronse os organismos públicos relacionados coa prevención de riscos laborais.

-CA3.5. Valorouse a importancia da existencia dun plan preventivo na empresa que inclúa a secuencia de actuacións para realizar en caso de emerxencia.

-CA3.6. Estableceuse o ámbito dunha prevención integrada nas actividades da empresa, e determináronse as responsabilidades e as funcións de cadaquén.

-CA3.7. Definiuse o contido do plan de prevención nun centro de traballo relacionado co sector profesional da titulación de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

-CA3.8. Proxectouse un plan de emerxencia e evacuación para nunha pequena ou mediana empresa do sector de actividade do título.

\*RA4. Determina as medidas de prevención e protección no ámbito laboral da titulación de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

-CA4.1. Definíronse as técnicas e as medidas de prevención e de protección que se deben aplicar para

evitar ou diminuír os factores de risco, ou para reducir as súas consecuencias no caso de materializarse.

-CA4.2. Analizouse o significado e o alcance da sinalización de seguridade de diversos tipos.

-CA4.3. Seleccionáronse os equipamentos de protección individual (EPI) axeitados ás situacións de risco atopadas.

-CA4.4. Analizáronse os protocolos de actuación en caso de emerxencia.

-CA4.5. Identificáronse as técnicas de clasificación de persoas feridas en caso de emerxencia, onde existan vítimas de diversa gravidade.

-CA4.6. Identificáronse as técnicas básicas de primeiros auxilios que se deben aplicar no lugar do accidente ante danos de diversos tipos, así como a composición e o uso da caixa de urxencias.

#### 1.11.1.2. Contidos básicos.

BC1. Dereitos e obrigas en seguridade e saúde laboral.

\*Relación entre traballo e saúde. Influencia das condicións de traballo sobre a saúde.

\*Conceptos básicos de seguridade e saúde laboral.

\*Análise dos dereitos e das obrigas das persoas traballadoras e empresarias en prevención de riscos laborais.

\*Actuación responsable no desenvolvemento do traballo para evitar as situacións de risco no seu contorno laboral.

\*Protección de persoas traballadoras especialmente sensibles a determinados riscos.

BC2. Avaliación de riscos profesionais.

\*Análise de factores de risco ligados a condicións de seguridade, ambientais, ergonómicas e psicosociais.

\*Determinación dos danos á saúde da persoa traballadora que poden derivar das condicións de traballo e dos factores de risco detectados.

\*Riscos específicos no sector das instalacións térmicas e de fluídos en función das probables consecuencias, do tempo de exposición e dos factores de risco implicados.

\*Avaliación dos riscos atopados en situacións potenciais de traballo no sector das instalacións térmicas e de fluídos.

BC3. Planificación da prevención de riscos na empresa.

\*Xestión da prevención na empresa: funcións e responsabilidades.

\*Órganos de representación e participación das persoas traballadoras en prevención de riscos laborais.

\*Organismos estatais e autonómicos relacionados coa prevención de riscos.

\*Planificación da prevención na empresa.

\*Plans de emerxencia e de evacuación en contornos de traballo.

\*Elaboración dun plan de emerxencia nunha empresa do sector.

\*Participación na planificación e na posta en práctica dos plans de prevención.

BC4. Aplicación de medidas de prevención e protección na empresa.

\*Medidas de prevención e protección individual e colectiva.

\*Protocolo de actuación ante unha situación de emerxencia.

\*Aplicación das técnicas de primeiros auxilios.

\*Actuación responsable en situacións de emerxencias e primeiros auxilios.

1.11.2. Unidade formativa 2: equipos de traballo, dereito do traballo e da Seguridade Social, e procura de emprego.

\*Código: MP0138\_22.

\*Duración: 62 horas.

1.11.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\*RA1. Participa responsablemente en equipos de traballo eficientes que contribúan á consecución dos obxectivos da organización.

-CA1.1. Identificáronse os equipos de traballo en situacións de traballo relacionadas co perfil de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos e valoráronse as súas vantaxes sobre o traballo individual.

-CA1.2. Determináronse as características do equipo de traballo eficaz fronte ás dos equipos ineficaces.

-CA1.3. Adoptáronse responsablemente os papeis asignados para a eficiencia e a eficacia do equipo de traballo.

-CA1.4. Empregáronse axeitadamente as técnicas de comunicación no equipo de traballo para recibir e transmitir instrucións e coordinar as tarefas.

-CA1.5. Determináronse procedementos para a resolución dos conflitos identificados no seo do equipo de traballo.

-CA1.6. Aceptáronse de forma responsable as decisións adoptadas no seo do equipo de traballo.

-CA1.7. Analizáronse os obxectivos alcanzados polo equipo de traballo en relación cos obxectivos establecidos, e coa participación responsable e activa dos seus membros.

\*RA2. Identifica os dereitos e as obrigas que derivan das relacións laborais e recoñéceos en diferentes situacións de traballo.

-CA2.1. Identificáronse o ámbito de aplicación, as fontes e os principios de aplicación do dereito do traballo.

-CA2.2. Distinguíronse os principais organismos que interveñen nas relacións laborais.

-CA2.3. Identificáronse os elementos esenciais dun contrato de traballo.

-CA2.4. Analizáronse as principais modalidades de contratación e identificáronse as medidas de fomento da contratación para determinados colectivos.

-CA2.5. Valoráronse os dereitos e as obrigas que se recollen na normativa laboral.

-CA2.6. Determináronse as condicións de traballo pactadas no convenio colectivo aplicable ou, en ausencia deste, as condicións habituais no sector profesional relacionado co título de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

-CA2.7. Valoráronse as medidas establecidas pola lexislación para a conciliación da vida laboral e familiar, e para a igualdade efectiva entre homes e mulleres.

-CA2.8. Analizouse o recibo de salarios e identificáronse os principais elementos que o integran.

-CA2.9. Identificáronse as causas e os efectos da modificación, a suspensión e a extinción da relación laboral.

-CA2.10. Identificáronse os órganos de representación das persoas traballadoras na empresa.

-CA2.11. Analizáronse os conflitos colectivos na empresa e os procedementos de solución.

-CA2.12. Identificáronse as características definitorias dos novos ámbitos de organización do traballo.

\*RA3. Determina a acción protectora do sistema da Seguridade Social ante as continxencias cubertas, e identifica as clases de prestacións.

-CA3.1. Valórouse o papel da Seguridade Social como pilar esencial do estado social e para a mellora da calidade de vida da cidadanía.

-CA3.2. Delimitouse o funcionamento e a estrutura do sistema de Seguridade Social.

-CA3.3. Identificáronse, nun suposto sinxelo, as bases de cotización dunha persoa traballadora e as cotas correspondentes a ela e á empresa.

-CA3.4. Determináronse as principais prestacións contributivas da Seguridade Social, os seus requisitos e a súa duración, e realizouse o cálculo da súa contía nalgúns supostos prácticos.

-CA3.5. Determináronse as posibles situacións legais de desemprego en supostos prácticos sinxelos, e realizouse o cálculo da duración e da contía dunha

prestación por desemprego de nivel contributivo básico.

\*RA4. Planifica o seu itinerario profesional seleccionando alternativas de formación e oportunidades de emprego ao longo da vida.

-CA4.1. Valoráronse as propias aspiracións, motivacións, actitudes e capacidades que permitan a toma de decisións profesionais.

-CA4.2. Tomouse conciencia da importancia da formación permanente como factor clave para a empregabilidade e a adaptación ás exixencias do proceso produtivo.

-CA4.3. Valoráronse as oportunidades de formación e emprego noutros estados da Unión Europea.

-CA4.4. Valorouse o principio de non discriminación e de igualdade de oportunidades no acceso ao emprego e nas condicións de traballo.

-CA4.5. Deseñáronse os itinerarios formativos profesionais relacionados co perfil profesional de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

-CA4.6. Determináronse as competencias e as capacidades requiridas para a actividade profesional relacionada co perfil do título, e seleccionouse a formación precisa para as mellorar e permitir unha axeitada inserción laboral.

-CA4.7. Identificáronse as principais fontes de emprego e de inserción laboral para as persoas coa titulación de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

-CA4.8. Empregáronse adecuadamente as técnicas e os instrumentos de procura de emprego.

-CA4.9. Prevíronse as alternativas de autoemprego nos sectores profesionais relacionados co título.

1.11.2.2. Contidos básicos.

BC1. Xestión do conflito e equipos de traballo.

\*Diferenciación entre grupo e equipo de traballo.

\*Valoración das vantaxes e os inconvenientes do traballo de equipo para a eficacia da organización.

\*Equipos no sector das instalacións térmicas e de fluídos segundo as funcións que desempeñen.

\*Dinámicas de grupo.

\*Equipos de traballo eficaces e eficientes.

\*Participación no equipo de traballo: desempeño de papeis, comunicación e responsabilidade.

\*Conflito: características, tipos, causas e etapas.

\*Técnicas para a resolución ou a superación do conflito.

BC2. Contrato de traballo.

\*Dereito do traballo.

\*Organismos públicos (administrativos e xudiciais) que interveñen nas relacións laborais.

\*Análise da relación laboral individual.

\*Dereitos e deberes derivados da relación laboral.

\*Análise dun convenio colectivo aplicable ao ámbito profesional da titulación de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Modalidades de contrato de traballo e medidas de fomento da contratación.

\*Análise das principais condicións de traballo: clasificación e promoción profesional, tempo de traballo, retribución, etc.

\*Modificación, suspensión e extinción do contrato de traballo.

\*Sindicatos de traballadores e asociacións empresariais.

\*Representación das persoas traballadoras na empresa.

\*Conflitos colectivos.

\*Novos ámbitos de organización do traballo.

BC3. Seguridade Social, emprego e desemprego.

\*A Seguridade Social como pilar do estado social.

\*Estrutura do sistema de Seguridade Social.

\*Determinación das principais obrigas das persoas empresarias e das traballadoras en materia de Seguridade Social.

\*Protección por desemprego.

\*Prestacións contributivas da Seguridade Social.

BC4. Procura activa de emprego.

\*Coñecemento dos propios intereses e das propias capacidades formativo-profesionais.

\*Importancia da formación permanente para a traectoria laboral e profesional das persoas coa titulación de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Oportunidades de aprendizaxe e emprego en Europa.

\*Itinerarios formativos relacionados coa titulación de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Definición e análise do sector profesional do título de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Proceso de toma de decisións.

\*Proceso de procura de emprego no sector de actividade.

\*Técnicas e instrumentos de procura de emprego.

## 1.11.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para que o alumno ou a alumna se poidan inserir laboralmente e desenvolver a súa carreira profesional no sector das instalacións térmicas e de fluídos.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais n), p), q), r), s), t) e u) do ciclo formativo, e as competencias p), q), r), s), t), u), v), w) e x).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

-Manexo das fontes de información para a elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial no referente ao sector das instalacións térmicas e de fluídos.

-Posta en práctica de técnicas activas de procura de emprego:

-Realización de probas de orientación e dinámicas sobre as propias aspiracións, competencias e capacidades.

-Manexo de fontes de información, incluídos os recursos da internet para a procura de emprego.

-Preparación e realización de cartas de presentación e currículos (potenciarase o emprego doutros idiomas oficiais na Unión Europea no manexo de información e elaboración do currículo Europass).

-Familiarización coas probas de selección de persoal, en particular a entrevista de traballo.

-Identificación de ofertas de emprego público a que se pode acceder en función da titulación, e resposta á súa convocatoria.

-Formación de equipos na aula para a realización de actividades mediante o emprego de técnicas de traballo en equipo.

-Estudo das condicións de traballo do sector das instalacións térmicas e de fluídos a través do manexo da normativa laboral, dos contratos máis comunmente utilizados e do convenio colectivo de aplicación no sector das instalacións térmicas e de fluídos.

-Superación de calquera forma de discriminación no acceso ao emprego e no desenvolvemento profesional.

-Análise da normativa de prevención de riscos laborais que lle permita a avaliación dos riscos derivados das actividades desenvolvidas no sector produtivo, así como a colaboración na definición dun plan de prevención para a empresa e das medidas necesarias para a súa posta en práctica.

O correcto desenvolvemento deste módulo exige a disposición de medios informáticos con conexión á internet e que, polo menos, dúas sesións de traballo semanais sexan consecutivas.

1.12. Módulo profesional: empresa e iniciativa emprendedora.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 4.

\*Código: MP0139.

\*Duración: 53 horas.

1.12.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\*RA1. Desenvolve o seu espírito emprendedor identificando as capacidades asociadas a el e definindo ideas emprendedoras caracterizadas pola innovación e a creatividade.

-CA1.1. Identifícase o concepto de innovación e a súa relación co progreso da sociedade e o aumento no benestar dos individuos.

-CA1.2. Analízase o concepto de cultura emprendedora e a súa importancia como dinamizador do mercado laboral e fonte de benestar social.

-CA1.3. Valorouse a importancia da iniciativa individual, a creatividade, a formación, a responsabilidade e a colaboración como requisitos indispensables para ter éxito na actividade emprendedora.

-CA1.4. Analizáronse as características das actividades emprendedoras no sector das instalacións térmicas e de fluídos.

-CA1.5. Valorouse o concepto de risco como elemento inevitable de toda actividade emprendedora.

-CA1.6. Valoráronse ideas emprendedoras caracterizadas pola innovación, pola creatividade e pola súa factibilidade.

-CA1.7. Decidiuse a partir das ideas emprendedoras unha determinada idea de negocio do ámbito das instalacións térmicas e de fluídos, que servirá de punto de partida para a elaboración do proxecto empresarial.

-CA1.8. Analízase a estrutura dun proxecto empresarial e valorouse a súa importancia como paso previo á creación dunha pequena empresa.

\*RA2. Decide a oportunidade de creación dunha pequena empresa para o desenvolvemento da idea emprendedora, tras a análise da relación entre a empresa e o contorno, do proceso produtivo, da organización dos recursos humanos e dos valores culturais e éticos.

-CA2.1. Valorouse a importancia das pequenas e medianas empresas no tecido empresarial galego.

-CA2.2. Analízase o impacto ambiental da actividade empresarial e a necesidade de introducir criterios de sustentabilidade nos principios de actuación das empresas.

-CA2.3. Identificáronse os principais compoñentes do ámbito xeral que rodea a empresa e, en especial, nos aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.

-CA2.4. Apreciouse a influencia na actividade empresarial das relacións coa clientela, con prove-

dores, coas administracións públicas, coas entidades financeiras e coa competencia como principais integrantes do ámbito específico.

-CA2.5. Determináronse os elementos do ámbito xeral e específico dunha pequena ou mediana empresa de instalacións térmicas e de fluídos en función da súa posible localización.

-CA2.6. Analizouse o fenómeno da responsabilidade social das empresas e a súa importancia como un elemento da estratexia empresarial.

-CA2.7. Valorouse a importancia do balance social dunha empresa relacionada de instalacións térmicas e de fluídos e describíronse os principais custos sociais en que incorren estas empresas, así como os beneficios sociais que producen.

-CA2.8. Identificáronse, en empresas de instalacións térmicas e de fluídos, prácticas que incorporen valores éticos e sociais.

-CA2.9. Definíronse os obxectivos empresariais incorporando valores éticos e sociais.

-CA2.10. Analizáronse os conceptos de cultura empresarial, e de comunicación e imaxe corporativas, así como a súa relación cos obxectivos empresariais.

-CA2.11. Describíronse as actividades e os procesos básicos que se realizan nunha empresa de instalacións térmicas e de fluídos, e delimitáronse as relacións de coordinación e dependencia dentro do sistema empresarial.

-CA2.12. Elaborouse un plan de empresa que inclúa a idea de negocio, a localización, a organización do proceso produtivo e dos recursos necesarios, a responsabilidade social e o plan de márketing.

\*RA3. Selecciona a forma xurídica tendo en conta as implicacións legais asociadas e o proceso para a súa constitución e posta en marcha.

-CA3.1. Analizouse o concepto de persoa empresaria, así como os requisitos que cómpren para desenvolver a actividade empresarial.

-CA3.2. Analizáronse as formas xurídicas da empresa e determinándose as vantaxes e as desvantaxes de cada unha en relación coa súa idea de negocio.

-CA3.3. Valorouse a importancia das empresas de economía social no sector das instalacións térmicas e de fluídos.

-CA3.4. Especificouse o grao de responsabilidade legal das persoas propietarias da empresa en función da forma xurídica elixida.

-CA3.5. Diferenciouse o tratamento fiscal establecido para cada forma xurídica de empresa.

-CA3.6. Identificáronse os trámites exixidos pola lexislación para a constitución dunha pequena ou mediana empresa en función da súa forma xurídica.

-CA3.7. Identificáronse as vías de asesoramento e xestión administrativa externas á hora de pór en marcha unha pequena ou mediana empresa.

-CA3.8. Analizáronse as axudas e subvencións para a creación e posta en marcha de empresas das instalacións térmicas e de fluídos tendo en conta a súa localización.

-CA3.9. Incluíuse no plan de empresa información relativa á elección da forma xurídica, os trámites administrativos, as axudas e as subvencións.

\*RA4. Realiza actividades de xestión administrativa e financeira básica dunha pequena ou mediana empresa, identifica as principais obrigas contables e fiscais, e formaliza a documentación.

-CA4.1. Analizáronse os conceptos básicos de contabilidade, así como as técnicas de rexistro da información contable: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.

-CA4.2. Describíronse as técnicas básicas de análise da información contable, en especial no referente ao equilibrio da estrutura financeira e á solvencia, á liquidez e á rendibilidade da empresa.

-CA4.3. Definíronse as obrigas fiscais (declaración censual, IAE, liquidacións trimestrais, resumos anuais, etc.) dunha pequena e dunha mediana empresa relacionadas con instalacións térmicas e de fluídos, e diferenciáronse os tipos de impostos no calendario fiscal (liquidacións trimestrais e liquidacións anuais).

-CA4.4. Formalizouse con corrección, mediante procesos informáticos, a documentación básica de carácter comercial e contable (notas de pedido, albarás, facturas, recibos, cheques, obrigas de pagamento e letras de cambio) para unha pequena e unha mediana empresa de instalacións térmicas e de fluídos, e describíronse os circuitos que recorre esa documentación na empresa.

-CA4.5. Elaborouse o plan financeiro e analizouse a viabilidade económica e financeira do proxecto empresarial.

#### 1.12.2. Contidos básicos.

##### BC1. Iniciativa emprendedora.

\*Innovación e desenvolvemento económico. Principais características da innovación na actividade de instalacións térmicas e de fluídos (materiais, tecnoloxía, organización da produción, etc.).

\*Cultura emprendedora na Unión Europea, en España e en Galicia.

\*Factores clave das persoas emprendedoras: iniciativa, creatividade, formación, responsabilidade e colaboración.

\*Actuación das persoas emprendedoras no sector das instalacións térmicas e de fluídos.

\*O risco como factor inherente á actividade emprendedora.

\*Valoración do traballo por conta propia como fonte de realización persoal e social.

\*Ideas emprendedoras: fontes de ideas, maduración e avaliación destas.

\*Proxecto empresarial: importancia e utilidade, estrutura e aplicación no ámbito das instalacións térmicas e de fluídos.

BC2. A empresa e o seu contorno.

\*A empresa como sistema: concepto, funcións e clasificacións.

\*Análise do contorno xeral dunha pequena ou mediana empresa de instalacións térmicas e de fluídos: aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.

\*Análise do contorno específico dunha pequena ou mediana empresa de instalacións térmicas e de fluídos: clientes, provedores, administracións públicas, entidades financeiras e competencia.

\*Localización da empresa.

\*A persoa empresaria. Requisitos para o exercicio da actividade empresarial.

\*Responsabilidade social da empresa e compromiso co desenvolvemento sustentable.

\*Cultura empresarial, e comunicación e imaxe corporativas.

\*Actividades e procesos básicos na empresa. Organización dos recursos dispoñibles. Externalización de actividades da empresa.

\*Descrición dos elementos e estratexias do plan de produción e do plan de márketing.

BC3. Creación e posta en marcha dunha empresa.

\*Formas xurídicas das empresas.

\*Responsabilidade legal do empresario.

\*A fiscalidade da empresa como variable para a elección da forma xurídica.

\*Proceso administrativo de constitución e posta en marcha dunha empresa.

\*Vías de asesoramento para a elaboración dun proxecto empresarial e para a posta en marcha da empresa.

\*Axudas e subvencións para a creación dunha empresa de instalacións térmicas e de fluídos.

\*Plan de empresa: elección da forma xurídica, trámites administrativos, e xestión de axudas e subvencións.

BC4. Función administrativa.

\*Análise das necesidades de investimento e das fontes de financiamento dunha pequena e dunha mediana empresa no sector das instalacións térmicas e de fluídos.

\*Concepto e nocións básicas de contabilidade: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.

\*Análise da información contable: equilibrio da estrutura financeira e ratios financeiras de solvencia, liquidez e rendibilidade da empresa.

\*Plan financeiro: estudo da viabilidade económica e financeira.

\*Obrigas fiscais dunha pequena e dunha mediana empresa.

\*Ciclo de xestión administrativa nunha empresa de instalacións térmicas e de fluídos: documentos administrativos e documentos de pagamento.

\*Coidado na elaboración da documentación administrativo-financeira.

### 1.12.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desenvolver a propia iniciativa no ámbito empresarial, tanto cara ao autoemprego como cara á asunción de responsabilidades e funcións no emprego por conta allea.

A formación do módulo permite alcanzar os obxectivos xerais n), p), q), r), s), t) e u) do ciclo formativo, e as competencias n), p), q), r), s), t), u), v), w) e x).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

-Manexo das fontes de información sobre o sector das empresas de instalacións térmicas e de fluídos, incluíndo a análise dos procesos de innovación sectorial en marcha.

-Realización de casos e dinámicas de grupo que permitan comprender e valorar as actitudes das persoas emprendedoras e axustar a súa necesidade ao sector das instalacións térmicas e de fluídos.

-Utilización de programas de xestión administrativa e financeira para pequenas e medianas empresas do sector.

-A realización dun proxecto empresarial relacionado coa actividade de instalacións térmicas e de fluídos composto por un plan de empresa e un plan financeiro e que inclúa todas as facetas de posta en marcha dun negocio.

O plan de empresa incluírá os seguintes aspectos: maduración da idea de negocio, localización, organización da produción e dos recursos, xustificación da súa responsabilidade social, plan de márketing, elección da forma xurídica, trámites administrativos, e axudas e subvencións.

O plan financeiro incluírá o plan de tesouraría, a conta de resultados previsional e o balance previsional, así como a análise da súa viabilidade económica e financeira.

É aconsellable que o proxecto empresarial se vaia realizando conforme se desenvolvan os contidos relacionados nos resultados de aprendizaxe.

O correcto desenvolvemento deste módulo exige a disposición de medios informáticos con conexión á internet e que, polo menos, dúas sesións de traballo sexan consecutivas.

1.13. Módulo profesional: formación en centros de traballo.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 22.

\*Código: MP0140.

\*Duración: 384 horas.

1.13.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

\*RA1. Identifica a estrutura e a organización da empresa en relación coa produción e a comercialización dos produtos que obteña.

-CA1.1. Identificouse a estrutura organizativa da empresa e as funcións de cada área.

-CA1.2. Interpretáronse, a partir de organigramas, as relacións organizativas e funcionais do departamento de control de calidade cos demais departamentos da empresa.

-CA1.3. Identificáronse os elementos que constitúen a rede lóxística da empresa: provedores, clientes, sistemas de produción, almacenaxe, etc.

-CA1.4. Identificáronse os procedementos de traballo no desenvolvemento do proceso produtivo.

-CA1.5. Relacionáronse as competencias dos recursos humanos co desenvolvemento da actividade produtiva.

-CA1.6. Interpretouse a importancia de cada elemento da rede no desenvolvemento da actividade da empresa.

-CA1.7. Relacionáronse as características do mercado e o tipo de clientes e provedores, coa súa influencia no desenvolvemento da actividade empresarial.

-CA1.8. Identificáronse as canles de comercialización máis frecuentes nesta actividade.

-CA1.9. Relacionáronse as vantaxes e os inconvenientes da estrutura da empresa fronte a outro tipo de organizacións empresariais.

\*RA2. Aplica hábitos éticos e laborais no desenvolvemento da súa actividade profesional, de acordo coas características do posto de traballo e cos procedementos establecidos na empresa.

-CA2.1. Recoñecéronse e xustificáronse:

-Disposición persoal e temporal que necesita o posto de traballo.

-Actitudes persoais (puntualidade, empatía, etc.) e profesionais (orde, limpeza e seguridade necesarias para o posto de traballo, responsabilidade, etc.).

-Requisitos actitudinais ante a prevención de riscos na actividade profesional e as medidas de protección persoal.

-Requisitos actitudinais referidos á calidade na actividade profesional.

-Actitudes relacionais co propio equipo de traballo e coa xerarquía establecida na empresa.

-Actitudes relacionadas coa documentación das actividades realizadas no ámbito laboral.

-Necesidades formativas para a inserción e a reinserción laboral no ámbito científico e técnico do bo facer profesional.

-CA2.2. Identificáronse as normas de prevención de riscos laborais que cumpra aplicar na actividade profesional, e os aspectos fundamentais da Lei de prevención de riscos laborais.

-CA2.3. Aplicáronse os equipamentos de protección individual segundo os riscos da actividade profesional e as normas da empresa.

-CA2.4. Mantívose unha actitude clara de respecto polo ambiente nas actividades desenvolvidas, e aplicáronse as normas internas e externas vinculadas.

-CA2.5. Mantivéronse organizados, limpos e libres de obstáculos o posto de traballo e a área correspondente ao desenvolvemento da actividade.

-CA2.6. Interpretáronse e cumpríronse as instrucións recibidas e responsabilizouse do traballo asignado.

-CA2.7. Estableceuse unha comunicación e unha relación eficaces coa persoa responsable en cada situación e cos membros do seu equipo, e mantívose un trato fluído e correcto.

-CA2.8. Coordinouse co resto do equipo e informou de calquera cambio, necesidade salientable ou imprevisto.

-CA2.9. Valorouse a importancia da actividade propia e a adaptación aos cambios de tarefas asignadas no desenvolvemento dos procesos produtivos da empresa, integrándose nas novas funcións.

-CA2.10. Comprometeuse responsablemente na aplicación das normas e os procedementos no desenvolvemento de calquera actividade ou tarefa.

\*RA3. Controla a montaxe de instalacións frigoríficas e de climatización seguindo os procesos do sistema de calidade establecido na empresa e os correspondentes protocolos de seguridade.

-CA3.1. Interpretouse a documentación técnica e recoñecéronse os elementos, a súa función e a súa disposición na montaxe das instalacións.

-CA3.2. Determináronse as ferramentas e o material necesarios.

-CA3.3. Interpretouse o plan de montaxe da instalación.

-CA3.4. Identificouse a normativa exixida.

-CA3.5. Comprobouse que os equipamentos e os accesorios instalados sexan os prescritos no plan de montaxe.

-CA3.6. Supervisáronse os aspectos de montaxe relativos a ancoraxes, suxeicións, calorifugaxes, etc.

-CA3.7. Comprobouse que a instalación eléctrica cumpra as condicións técnicas exixidas no plan de montaxe, e que se axusten á normativa.

-CA3.8. Comprobouse que se utilizaran os elementos de protección individual segundo o plan de seguridade.

\*RA4. Planifica operacións de mantemento preventivo nas instalacións a cargo da empresa, aplicando os plans de mantemento correspondentes.

-CA4.1. Elaboráronse procesos operacionais de intervención, para o que se interpretaron os programas de mantemento.

-CA4.2. Elaboráronse as gamas de mantemento, para o que se definiron os equipamentos que hai que inspeccionar, os valores de aceptación, a frecuencia, as ferramentas que haxa que utilizar, etc.

-CA4.3. Estableceuse un expediente de recambios mínimos, e controlouse que se dispoña dun nivel de existencias que garanta o mantemento das instalacións.

-CA4.4. Representáronse as condicións de almacenaxe de materiais, equipamentos e compoñentes.

-CA4.5. Estableceuse o protocolo de recepción e de cumprimento da normativa de seguridade dos materiais subministrados.

-CA4.6. Planificouse o programa de mantemento que defina as tarefas, os tempos, os recursos humanos e materiais necesarios, etc.

-CA4.7. Actualizouse organizadamente a documentación técnica necesaria para o mantemento, de xeito que permita a rastrexabilidade das actuacións.

\*RA5. Supervisa a reparación de avarías e disfuncións en equipamentos e en instalacións, asegurando a aplicación das técnicas e os procedementos de mantemento correctivo.

-CA5.1. Actualizáronse as intervencións de mantemento a partir do plan de mantemento.

-CA5.2. Propuxéronse hipóteses das causas da avaría e da súa repercusión na instalación.

-CA5.3. Colaborouse na localización da avaría analizando os síntomas, consonte os procedementos específicos, para o diagnóstico e a localización de avarías.

-CA5.4. Elaborouse a secuencia de intervención para a correcta reparación da avaría tendo en conta a seguridade e o respecto polo ambiente.

-CA5.5. Restablecéronse as condicións iniciais de funcionamento da instalación, e documentouse a actuación segundo o plan de mantemento.

-CA5.6. Garantiuse a seguridade do persoal operario seguindo as normas de protección, seguridade e prevención de riscos.

\*RA6. Controla a posta en marcha das instalacións realizadas pola empresa e dos equipamentos ao seu cargo.

-CA6.1. Comprobase a secuencia de funcionamento dos elementos de control e seguridade, e receptores eléctricos da instalación.

-CA6.2. Controlouse a realización de probas previas á posta en marcha dunha instalación: presurización

de tubaxes, probas de presión de depósitos e probas de funcionamento de válvulas de seguridade, etc.

-CA6.3. Comprobase que as comprobacións realizadas correspondan ás especificacións técnicas dos elementos e dos equipamentos.

-CA6.4. Verificáronse os parámetros de funcionamento da instalación.

-CA6.5. Realizouse a posta en marcha conforme a seguridade e a calidade requiridas, e de acordo coa regulamentación.

-CA6.6. Formalizouse a documentación requirida polo proceso de posta en marcha.

-CA6.7. Comprobase que se utilizaran os elementos de protección individual segundo o plan de seguridade.

Este módulo profesional contribúe a completar as competencias propias deste título que se alcanzaran no centro educativo ou a desenvolver competencias características de difícil consecución nel.

## 2. ANEXO II

### A) Espazos mínimos.

Espazo formativo	Superficie en m <sup>2</sup> (30 alumnos/as)	Superficie en m <sup>2</sup> (20 alumnos/as)	Grao de utilización
Aula polivalente	60	40	37%
Aula técnica	90	60	29%
Taller de sistemas eléctricos e automáticos	120	90	7%
Taller de instalacións térmicas	180	150	22%
Taller de mecanizado	150	120	5%

A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria poderá autorizar unidades para menos de trinta postos escolares, polo que será posible reducir os espazos formativos proporcionalmente ao número de alumnos e alumnas, tomando como referencia para a determinación das superficies necesarias as cifras indicadas nas columnas segunda e terceira da táboa.

O grao de utilización expresa en tanto por cento a ocupación en horas do espazo prevista para a impartición das ensinanzas no centro educativo, por un grupo de alumnado, respecto da súa duración total.

Na marxe permitida polo grao de utilización, os espazos formativos establecidos poden ser ocupados por outros grupos de alumnos ou alumnas que cursen o mesmo ou outros ciclos formativos, ou outras etapas educativas.

En todo caso, as actividades de aprendizaxe asociadas aos espazos formativos (coa ocupación expresada polo grao de utilización) poderán realizarse en superficies utilizadas tamén para outras actividades formativas afíns.

### B) Equipamentos mínimos.

Equipamento.

-Equipamentos informáticos e audiovisuais.

- Impresora A3.
- Software de control e adquisición de datos (SCADA), CAD, cálculo de instalacións e elementos, avaliación enerxética e simulación de circuitos pneumáticos, hidráulicos e eléctricos.
- PLC.
- Máquinas eléctricas: motores, transformadores, variadores de velocidade, etc.
- Equipamentos de refrixeración: cámaras, centrais, unidades condensadoras, etc.
- Equipamentos de aire acondicionado: bombas de calor, UTA, torre de refrixeración, arrefriadoras, etc.

- Equipamentos de produción de calor: caldeiras, equipamentos de absorción, xeotermia, etc.
- Equipamentos de proba, transvasamento e recuperación.
- Equipamentos de medición térmica: analizador de combustión, contadores, etc.
- Equipamentos de mecanizado, trazado e conformación (serra de cinta, trade, roscaxe, curvaxe, ferramenta de man, etc.).
- Equipamentos de soldadura (eléctrica, acetilénica, oxibutano, etc.).
- Equipamentos de medición mecánica.

### 3. ANEXO III

A) Especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos profesionais do ciclo formativo de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

Módulo profesional	Especialidade do profesorado	Corpo
-MP0120. Sistemas eléctricos e automáticos.	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
	Sistemas electrotécnicos e automáticos.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
-MP0121. Equipamentos e instalacións térmicas.	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
-MP0122. Procesos de montaxe de instalacións.	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.	Profesorado técnico de formación profesional.
-MP0123. Representación gráfica de instalacións.	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.	Profesorado técnico de formación profesional.
	Oficina de proxectos de fabricación mecánica.	Profesorado técnico de formación profesional.
-MP0124. Enerxías renovables e eficiencia enerxética.	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
-MP0133. Xestión da montaxe, da calidade e do mantemento.	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
-MP0134. Configuración de instalacións térmicas e de fluídos.	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
-MP0135. Mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.	Profesorado técnico de formación profesional.
-MP0138. Formación e orientación laboral.	Formación e orientación laboral.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
-MP0139. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación e orientación laboral.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
-MP0136. Mantemento de instalacións caloríficas e de fluídos.	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.	Profesorado técnico de formación profesional.
-MP0137. Proxecto de mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.	Profesorado técnico de formación profesional.

B) Titulacións equivalentes para efectos de docencia.

Corpos	Especialidades	Titulacións
-Profesorado de ensino secundario.	Formación e orientación laboral	-Diplomado/a en ciencias empresariais. -Diplomado/a en relacións laborais. -Diplomado/a en traballo social. -Diplomado/a en educación social. -Diplomado/a en xestión e administración pública.
	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.	-Enxeñeiro/a técnico/a industrial (todas as especialidades). -Enxeñeiro/a técnico/a aeronáutico/a (todas as especialidades). -Enxeñeiro/a técnico/a de obras públicas (todas as especialidades). -Enxeñeiro/a técnico/a de telecomunicación (todas as especialidades). -Enxeñeiro/a técnico/a naval (todas as especialidades). -Enxeñeiro/a técnico/a agrícola (todas as especialidades). -Enxeñeiro/a técnico/a de minas (todas as especialidades). -Diplomado/a en máquinas navais.
	Sistemas electrotécnicos e automáticos.	-Diplomado/a en radioelectrónica naval. -Enxeñeiro/a técnico/a aeronáutico/a, especialidade en aeronavegación. -Enxeñeiro/a técnico/a en informática de sistemas. -Enxeñeiro/a técnico/a industrial especialidades en electricidade e en electrónica industrial. -Enxeñeiro/a técnico/a de telecomunicación (todas as especialidades).

C) Titulacións requiridas para a impartición dos módulos profesionais que conforman o título para os centros de titularidade privada e doutras administracións distintas da educativa, e orientacións para a Administración educativa.

Módulos profesionais	Titulacións
-MP0120. Sistemas eléctricos e automáticos. -MP0121. Equipamentos e instalacións térmicas. -MP0124. Enerxías renovables e eficiencia enerxética. -MP0133. Xestión da montaxe, da calidade e do mantemento. -MP0134. Configuración de instalacións térmicas e de fluídos. -MP0138. Formación e orientación laboral. -MP0139. Empresa e iniciativa emprendedora.	-Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes para efectos de docencia.
-MP0122. Procesos de montaxe de instalacións. -MP0123. Representación gráfica de instalacións. -MP0135. Mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización. -MP0136. Mantemento de instalacións caloríficas e de fluídos. -MP0137. Proxecto de mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.	-Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes para efectos de docencia. -Diplomado/a, enxeñeiro/a técnico/a, arquitecto/a técnico/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes para efectos de docencia.

#### 4. ANEXO IV

Validacións entre módulos profesionais establecidos no título de técnico superior en mantemento e montaxe de instalacións de edificio e proceso ao abeiro da Lei orgánica 1/1990 e os establecidos no título de técnico superior en mantemento de instalacións térmicas e de fluídos ao abeiro da Lei orgánica 2/2006.

Módulos profesionais do ciclo formativo (LOXSE): mantemento e montaxe de instalacións de edificio e proceso	Módulos profesionais do ciclo formativo (LOE): mantemento de instalacións térmicas e de fluídos
-Procesos e xestión do mantemento e a montaxe de instalacións. -Calidade no mantemento e na montaxe de equipamentos e instalacións.	-MP0133. Xestión da montaxe, da calidade e do mantemento.
-Execución de procesos de montaxe de instalacións.	-MP0122. Procesos de montaxe de instalacións.
-Mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.	-MP0135. Mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización. -MP0136. Mantemento de instalacións caloríficas e de fluídos.
-Proxectos de modificacións de instalacións térmicas e de fluídos.	-MP0134. Configuración de instalacións térmicas e de fluídos
-Sistemas automáticos nas instalacións.	-MP0120. Sistemas eléctricos e automáticos.
-Equipamentos para instalacións térmicas e de fluídos.	-MP0121. Equipamentos e instalacións térmicas. -MP0124. Enerxías renovables e eficiencia enerxética.
-Representación gráfica en instalacións.	-MP0123. Representación gráfica de instalacións.
-Formación en centro de traballo.	-MP0140. Formación en centros de traballo.

#### 5. ANEXO V

A) Correspondencia das unidades de competencia acreditadas consonte o establecido no artigo 8 da Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, cos módulos profesionais para a súa validación.

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionais validables
-UC1286_3: supervisar e controlar a montaxe de redes e sistemas de distribución de fluídos. -UC1169_3: supervisar e controlar a montaxe de instalacións térmicas.	-MP0122. Procesos de montaxe de instalacións. -MP0133. Xestión da montaxe, da calidade e do mantemento.
-UC1287_3: planificar o mantemento de redes e sistemas de distribución de fluídos.	-MP0133. Xestión da montaxe, da calidade e do mantemento.
-UC1170_3: planificar o mantemento de instalacións térmicas.	-MP0133. Xestión da montaxe, da calidade e do mantemento.
-UC1173_3: realizar e supervisar o mantemento de instalacións de climatización e ventilación-extracción. -UC1174_3: controlar a posta en marcha de instalacións de climatización e ventilación-extracción. -UC1175_3: realizar e supervisar o mantemento de instalacións frigoríficas. -UC1176_3: controlar a posta en marcha de instalacións frigoríficas.	-MP0120. Sistemas eléctricos e automáticos. -MP0122. Procesos de montaxe de instalacións. -MP0124. Enerxías renovables e eficiencia enerxética. -MP0135. Mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.
-UC1288_3: realizar e supervisar o mantemento de redes e sistemas de distribución de fluídos. -UC1289_3: controlar e realizar a posta en marcha de redes e sistemas de distribución de fluídos. -UC1171_3: realizar e supervisar o mantemento de instalacións caloríficas. -UC1172_3: controlar a posta en marcha de instalacións caloríficas.	-MP0120. Sistemas eléctricos e automáticos. -MP0122. Procesos de montaxe de instalacións. -MP0124. Enerxías renovables e eficiencia enerxética. -MP0136. Mantemento de instalacións caloríficas e de fluídos.

B) Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación

Módulos profesionais superados	Unidades de competencia acreditables
-MP0122. Procesos de montaxe de instalacións. -MP0133. Xestión da montaxe, da calidade e do mantemento.	-UC1286_3: supervisar e controlar a montaxe de redes e sistemas de distribución de fluídos. -UC1169_3: supervisar e controlar a montaxe de instalacións térmicas.
-MP0133. Xestión da montaxe, da calidade e do mantemento.	-UC1287_3: planificar o mantemento de redes e sistemas de distribución de fluídos.
-MP0133. Xestión da montaxe, da calidade e do mantemento.	-UC1170_3: planificar o mantemento de instalacións térmicas.
-MP0120. Sistemas eléctricos e automáticos. -MP0122. Procesos de montaxe de instalacións. -MP0124. Enerxías renovables e eficiencia enerxética. -MP0135. Mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.	-UC1173_3: realizar e supervisar o mantemento de instalacións de climatización e ventilación-extracción. -UC1174_3: controlar a posta en marcha de instalacións de climatización e ventilación-extracción. -UC1175_3: realizar e supervisar o mantemento de instalacións frigoríficas. -UC1176_3: controlar a posta en marcha de instalacións frigoríficas.
-MP0120. Sistemas eléctricos e automáticos. -MP0122. Procesos de montaxe de instalacións. -MP0124. Enerxías renovables e eficiencia enerxética. -MP0136. Mantemento de instalacións caloríficas e de fluídos.	-UC1288_3: realizar e supervisar o mantemento de redes e sistemas de distribución de fluídos. -UC1289_3: controlar e realizar a posta en marcha de redes e sistemas de distribución de fluídos. -UC1171_3: realizar e supervisar o mantemento de instalacións caloríficas. -UC1172_3: controlar a posta en marcha de instalacións caloríficas.

## 6. ANEXO VI

Organización dos módulos profesionais do ciclo formativo para o réxime ordinario.

Curso	Módulo	Duración	Especialidade do profesorado
1º	-MP0120. Sistemas eléctricos e automáticos.	187	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos. Sistemas electrotécnicos e automáticos.
1º	-MP0121. Equipamentos e instalacións térmicas.	213	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.
1º	-MP0122. Procesos de montaxe de instalacións.	213	Instalación e mantemento de equipos térmicos e de fluídos.
1º	-MP0123. Representación gráfica de instalacións.	160	Instalación e mantemento de equipos térmicos e de fluídos. Oficina de proxectos de fabricación mecánica.
1º	-MP0124. Enerxías renovables e eficiencia enerxética.	80	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.
1º	-MP0138. Formación e orientación laboral.	107	Formación e orientación laboral.
Total 1º (FCE)		960	
2º	-MP0133. Xestión da montaxe, da calidade e do mantemento.	105	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.
2º	-MP0134. Configuración de instalacións térmicas e de fluídos.	192	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.
2º	-MP0135. Mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.	140	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.
2º	-MP0136. Mantemento de instalacións caloríficas e de fluídos.	140	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.
2º	-MP0139. Empresa e iniciativa emprendedora.	53	Formación e orientación laboral.
Total 2º (FCE)		630	
2º	-MP0137. Proxecto de mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.	26	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos. Instalación e mantemento de equipos térmicos e de fluídos.
2º	-MP0140. Formación en centros de traballo.	384	

## 7. ANEXO VII

Organización dos módulos profesionais en unidades formativas de menor duración.

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
-MP0138. Formación e orientación laboral.	-MP0138_12. Prevención de riscos laborais.	45
	-MP0138_22. Equipos de traballo, dereito do traballo e da Seguridade Social, e procura de emprego	62

## III. OUTRAS DISPOSICIÓNS

## CONSELLERÍA DE FACENDA

*Decreto 50/2010, do 4 de marzo, polo que se aceptan as doazóns de bens culturais feitas á Comunidade Autónoma de Galicia por Juan Antonio Bande Alonso e outros.*

Con data do 13 de xaneiro de 2010, a Consellería de Cultura e Deporte remitiu á Consellería de Facenda os expedientes de doazón de bens propiedade de Juan Antonio Bande Alonso, Jesús Veleiro Vázquez, Margarita Dávila Pérez e M<sup>a</sup> José Ruiz Vázquez.

A Secretaría Xeral e do Patrimonio tramitou o expediente de aceptación, logo dos respectivos informes favorables do Museo Etnolóxico de Ribadavia e da Comisión Superior de Valoración de Bens Culturais de Interese para Galicia.

De acordo co disposto no artigo 17.1º da Lei 3/1985, do 12 de abril, do patrimonio da Comunidade Autónoma de Galicia e 34.1º do regulamento aprobado polo Decreto 50/1989, do 9 de marzo, a adquisición pura e simple de bens, a título gratuito ou lucrativo requirirá decreto do Consello da Xunta de Galicia, por proposta da Consellería de Facenda.

Na súa virtude, por proposta da conselleira de Facenda, e logo de deliberación do Consello da

Xunta de Galicia na súa reunión do día catro de marzo dous mil dez,

## DISPOÑO:

## Artigo 1º

Aceptar nos termos establecidos polos doadores as seguintes doazóns de bens que a continuación se relacionan:

-Doador: Juan Antonio Bande Alonso.  
Obxecto: acendedor de alcohol de laboratorio.  
Materia: vidro e metal.  
Medidas: 22 x 10 cm de diámetro.  
Cronoloxía: principios do século XX.  
Valoración: 10 €.

-Doador: Jesús Veleiro Vázquez.  
Obxecto: torno de carpinteiro ou torneiro.  
Materia: ferro e madeira.  
Medidas: 120 x 273 x 70 cm.  
Cronoloxía: séculos XIX - XX.  
Valoración: 500 €.

-Doadora: Margarita Dávila Pérez.  
1. Obxecto: sopeira.  
Materia: louza vidrada e decoración sobrecuberta.  
Técnica: torneado e molde.  
Medidas: 14 x 22 x 26 cm.  
Cronoloxía: século XIX-XX.  
2. Obxecto: cafeteira de presión.