

DECRETO 90/1999, DO 11 DE MARZO, POLO QUE SE ESTABLECE O CURRÍCULO DO CICLO FORMATIVO DE GRAO MEDIO CORRESPONDENTE Ó TÍTULO DE TÉCNICO EN MONTAXE E MANTEMENTO DE INSTALACIÓNS DE FRÍO, CLIMATIZACIÓN E PRODUCCIÓN DE CALOR.

A Lei Orgánica 1/1990, do 3 de outubro, de Ordenación Xeral do Sistema Educativo, dispón no seu artigo 4 que lles corresponde ás Administracións educativas competentes establece-los currículos dos ciclos formativos.

En aplicación do devandito artigo, de acordo coas atribucións recollidas no Estatuto de Autonomía, no Real Decreto 1763/1982 sobre traspaso de funcións e servizos da Administración do Estado á Comunidade Autónoma de Galicia en materia de educación e no Real Decreto 676/1993, do 7 de maio, que establece as directrices xerais sobre os títulos de formación profesional e as súas ensinanzas mínimas, díctase o Decreto 239/1995, do 28 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral das ensinanzas de formación profesional e as directrices sobre os seus títulos na Comunidade Autónoma de Galicia, determinando os aspectos que deben cumpri-los currículos dos diferentes ciclos formativos.

O Real Decreto 2046/1995, do 22 de decembro, establece o título de Técnico en Montaxe e Mantemento de Instalacións de Frío, Climatización e Producción de Calor e as súas correspondentes ensinanzas mínimas, en consonancia co devandito Real Decreto 676/1993.

O Real Decreto 1635/1995, do 6 de outubro, adscribe o profesorado dos Corpos de Profesores de Ensinanza Secundaria e Profesores Técnicos de Formación Profesional ás especialidades propias da formación profesional específica.

O Real Decreto 777/1998, do 30 de abril, polo que se desenvolven determinados aspectos da ordenación da formación profesional no ámbito do sistema educativo, completa a ordenación básica relativa a estas ensinanzas.

Seguindo os principios xerais que rexerán a actividade educativa, recollidos nos preceptos anteriores, o currículo dos ciclos formativos da formación profesional específica establécese de xeito que permita a adaptación da nova titulación ó eido profesional e de traballo na realidade socioeconómica galega e ás necesidades de cualificación do sector productivo da nosa economía, tendo en conta a marxe suficiente de autonomía pedagóxica que posibilite ós centros adecua-la docencia ás características do alumnado e ó contorno sociocultural do centro.

Isto require o posterior desenvolvemento nas programacións elaboradas polo equipo docente do ciclo formativo que concrete a adaptación sinalada, tomando como referencia inmediata as capacidades profesionais que definen o perfil profesional do Título. Estas permitirán realiza-lo rol do posto de traballo en actividades específicas que producen resultados concretos, dirixi-las variacións que se dan na práctica do

traballo e nos procesos productivos, actuar correctamente ante anomalías, dirixi-lo conxunto do traballo e acada-los obxectivos da organización, así como establecer prioridades e actuar en coordinación con outros departamentos.

O currículo que se establece no presente Decreto desenvólvese tendo en conta os obxectivos xerais que fixan as capacidades que o alumnado debe acadar ó finaliza-lo ciclo formativo, e describen o conxunto de aptitudes que configura a cualificación profesional, así como os obxectivos dos distintos módulos profesionais, expresados neste Decreto como capacidades terminais elementais, que definen en termos de resultados avaliábeis o comportamento, saber e comprender, que se require do alumnado para acada-los logros profesionais do perfil profesional.

Estas capacidades acádanse a partir duns contidos mínimos necesarios de tipo conceptual, procedemental e actitudinal, que proporcionarán o soporte de información e destreza precisos para desenvolver comportamentos profesionais, tanto no aspecto tecnolóxico como de valoración funcional e técnica. Estes contidos son igualmente importantes xa que todos eles levan a acada-las capacidades terminais elementais sinaladas en cada módulo. Preséntanse agrupados en bloques que non constitúen un temario nin son unidades compartimentadas que teñan por si mesmas sentido, a súa estrutura responde a aquilo que deberá ter en conta o profesorado á hora de elabora-las programacións de aula e a orde na que se presentan non implica secuencia.

A inclusión do módulo de formación en centros de traballo (F.C.T.) posibilita que o alumnado complete a competencia profesional acadada no centro educativo, mediante a realización dun conxunto de actividades productivas e/ou de servizos-contidos- do centro de traballo. Estas actividades de referencia poden ser modificadas ou substituídas por outras que, adaptándose mellor ó proceso productivo ou de servizos do centro de traballo, conduzan á adquisición das capacidades terminais deste módulo.

Os centros educativos disporán dun determinado número de horas que lles permitirán realiza-lo desenvolvemento curricular establecendo os obxectivos, contidos, criterios de avaliación, secuencia e metodoloxía que respondan ás características do alumnado e ás posibilidades de formación que ofrece o seu contorno.

Por todo isto, por proposta do Conselleiro de Educación e Ordenación Universitaria, co informe do Consello Galego de Ensinanzas Técnico-profesionais e do Consello Escolar de Galicia, e logo de deliberación do Consello da Xunta de Galicia na súa reunión do día once de marzo de mil novecentos noventa e nove,

DISPOÑO

I. TÍTULO, PERFIL E CURRÍCULO

Artigo 1.- *Identificación do título*

1. Este Decreto establece o currículo que será de aplicación na Comunidade Autónoma Galega para as ensinanzas de formación profesional relativa ó título de Técnico en Montaxe e Mantemento de Instalacións de Frío, Climatización e Produción de Calor, regulado polo Real Decreto 2046/1995, do 22 de decembro, polo que se aproban as ensinanzas mínimas.

2. A denominación, nivel de formación profesional e duración do ciclo formativo son as que se establecen no apartado 1 do anexo deste Decreto.

Artigo 2.- *Perfil profesional*

A competencia xeral, capacidades profesionais, unidades de competencia, realizacións e criterios de realización, dominio profesional, así como a evolución da competencia e a posición no proceso productivo que definen o perfil profesional do título son as que se establecen no apartado 2 do anexo deste Decreto.

Artigo 3.- *Currículo do ciclo formativo*

O currículo do ciclo formativo é o que se establece no apartado 3 do anexo deste Decreto, sendo as capacidades terminais elementais os resultados avaliábeis de cada módulo.

II. ORDENACIÓN ACADÉMICA E IMPARTICIÓN

Artigo 4.- *Profesorado*

1. As especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos que compoñen este título son as que se expresan no apartado 4.1.1 do anexo deste Decreto.

2. As materias de bacharelato que poden ser impartidas polo profesorado das especialidades relacionadas no presente título, son as que se expresan no apartado 4.1.2 do anexo deste Decreto.

3. As titulacións declaradas equivalentes a efectos de docencia, son as que se expresan no apartado 4.1.3 do anexo deste Decreto.

Artigo 5.- *Espacios e instalacións*

Os requisitos de espacios e instalacións que deben reunir os centros educativos para a impartición do presente ciclo formativo son os que se determinan no apartado 4.2 do anexo deste Decreto.

Artigo 6.- Validacións e correspondencias

1. Os módulos susceptibles de validación por estudos de Formación Profesional Ocupacional ou correspondencia coa práctica laboral son os que se especifican, respectivamente, nos apartados 4.3.1 e 4.3.2 do anexo deste Decreto.

2. Sen prexuízo do anterior, por proposta dos Ministerios de Educación e Cultura e de Traballo e Asuntos Sociais, poderanse incluír, no seu caso, outros módulos susceptibles de validación e correspondencia coa formación profesional ocupacional e a práctica laboral.

3. As persoas que estean en posesión do título de Técnico, por ter superada a formación profesional específica de grao medio, teñen acceso directo ás distintas modalidades de Bacharelato coas validacións que se determinan no apartado 4.3.3 do anexo deste Decreto.

Artigo 7.- Distribución horaria

1. Os módulos profesionais deste ciclo formativo organizaranse segundo se establece no apartado 4.4 do anexo deste Decreto.

2. As horas de libre disposición que se inclúen neste apartado serán utilizadas polos centros educativos para reforzar, nos módulos asociados a unidades de competencia, as capacidades de formación profesional de base ou de formación profesional específica, para lles dar resposta ás características dos alumnos, e ter en conta as necesidades de desenvolvemento económico, social e de recursos humanos do seu contorno socioproductivo.

Disposición adicional única

A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria poderá adecuar as ensinanzas deste ciclo formativo ás peculiares características da educación a distancia e da educación de persoas adultas, así como ás características dos alumnos con necesidades educativas especiais.

Disposición derradeira primeira

Autorízase o conselleiro de Educación e Ordenación Universitaria para dictar tantas disposicións sexan precisas, no ámbito das súas competencias, para a execución e desenvolvemento do disposto no presente Decreto.

Disposición derradeira segunda

O presente Decreto entrará en vigor o día seguinte ó da súa publicación no "Diario Oficial de Galicia".

Santiago de Compostela, once de marzo de 1999

Manuel Fraga Iribarne

Presidente

Celso Currás Fernández

Conselleiro de Educación e Ordenación Universitaria

ANEXO

1 Identificación do título

- Denominación: Montaxe e mantemento de instalacións de frío, climatización e produción de calor.
- Nivel: Formación Profesional de Grao Medio.
- Duración: 2000 horas.

2 Perfil profesional

2.1 Competencia xeral

Os requirimentos xerais de cualificación profesional do sistema productivo para este técnico son:

Realiza-las operacións de montaxe, mantemento e reparación de instalacións de frío, climatización, calefacción, auga e gases combustibles en edificios, instalacións de proceso continuo e auxiliares á produción, coa calidade requirida, cumprindo a regulamentación vixente e en condicións de seguridade.

2.2 Capacidades profesionais

2.2.1 Capacidades técnicas

- ❑ Posuír unha visión de conxunto e coordinada das fases dos procesos de montaxe nos que está involucrado, comprendendo os principios e funcionamento de instalación e equipos, a función das diversas máquinas e equipos que integran as instalacións de refrixeración industrial, de climatización, de auga e de gases.
- ❑ Valora-la repercusión do tempo de parada dos equipos, minimizando o tempo empregado para a reparación e asegurando que se realiza coa fiabilidade, calidade e seguridade adecuada.
- ❑ Interpretar manuais de mantemento e montaxe, planos, especificacións técnicas e outras informacións asociadas ós equipos que lle permitan realiza-lo seu traballo con eficacia e seguridade.
- ❑ Manter e reparar equipos realizando as operacións de desmontaxe, montaxe e substitución de grupos e elementos deles restablecendo as condicións funcionais, asegurando os niveis de fiabilidade e de optimización enerxética establecidos.
- ❑ Realiza-las operacións de montaxe, ensamblaxe de subconxuntos dos equipos, redes e conexiónado dos sistemas eléctricos e de comunicación das instalacións de refrixeración industrial, climatización, auga e gases, asegurando o seu funcionamento.
- ❑ Diagnostica-lo estado dos elementos das máquinas e equipos utilizando os procedementos de medida, programas informatizados de autodiagnose e seguindo un proceso de relacións causa-efecto establecido.
- ❑ Opera-las distintas máquinas e ferramentas de forma autónoma e en condicións de seguridade, coa técnica axeitada, atendendo a prioridades establecidas e a principios de rendibilidade, calidade e prazos esixidos.
- ❑ Interpretar e comprende-la información dos instrumentos de control e funcionamento da instalación co fin de intervir sobre os sistemas para obte-la máxima eficiencia enerxética da instalación.
- ❑ Actuar en todo momento cumprindo coas normas de seguridade persoal e medioambientais.

2.2.2 Capacidades para afrontar continxencias

- ❑ Resolver problemas e tomar decisións individuais seguindo normas establecidas ou precedentes, definidos dentro do ámbito da súa competencia e consultando as devanditas decisións cando as súas repercusións económicas o de seguridade sexan importantes.
- ❑ Responder ás continxencias coa prontitude e eficacia adecuada.

2.2.3 Capacidades para a dirección de tarefas

- Organiza-los traballos e os recursos necesarios para a realización do mantemento dos equipos e a montaxe das instalacións, realizando a súa distribución, control e rexistro de datos.
- Manter comunicacións efectivas no desenvolvemento do seu traballo e, en especial, en operacións que esixan un elevado grao de coordinación entre os membros do equipo que as acomete, interpretando ordes e información, xerando instrucións claras con rapidez e informando e solicitando axuda ós membros que proceda do equipo, cando se produzan continxencias na operación.
- Administrar e xestionar unha pequena empresa ou taller de tipo autónomo, nos aspectos productivo, administrativo, comercial e laboral.

2.2.4 Capacidades para adaptarse ó medio

- Executar un conxunto de accións, de contido politécnico e/ou polifuncional, de forma autónoma no marco das técnicas propias da súa profesión, segundo métodos establecidos.
- Adaptarse a novas situacións laborais xeradas como consecuencia dos cambios producidos nas máquinas e equipos industriais e as técnicas requiridas para o seu mantemento.
- Manter relacións fluídas cos membros do grupo funcional no que está integrado e cos que se relaciona e participar activamente no desenvolvemento das tarefas colectivas para a consecución dos obxectivos asignados, mantendo unha actitude tolerante e de respecto ó traballo dos demais.

2.3 Responsabilidade e autonomía nas situacións de traballo

A este técnico, no marco das funcións e obxectivos asignados por técnicos de nivel superior ó seu, requiriránse nos campos ocupacionais concernidos, polo xeral, as capacidades de autonomía en:

- A desmontaxe, montaxe e substitución de pezas e elementos dos equipos para o seu mantemento e reparación.
- As operacións de montaxe dos equipos e redes das instalacións.
- A ensamblaxe de subconxuntos de equipos.
- O diagnóstico e reparación de avarías dos equipos.
- A posta a punto e correcto funcionamento dos equipos.
- A utilización das ferramentas e útiles inherentes ó seu traballo.
- O rexistro dos resultados e incidencias xurdidas.
- A interpretación da información (planos, manuais de mantemento, etc) asociada ós equipos e instalacións que se deben manter.

2.4 Unidades de competencia

1. Montar e manter instalacións de refrixeración comercial e industrial.
2. Montar e manter instalacións de climatización e ventilación.
3. Montar e manter instalacións de produción de calor.
4. Montar e manter redes de auga e de gases combustibles.
5. Realiza-la administración, xestión e comercialización nunha pequena empresa ou taller.

2.5 Realizacións e dominios profesionais

2.5.1 Unidade de competencia 1: Montar e manter instalacións de refrixeración comercial e industrial

Nº	Realizacións	Criterios de realización
1.1	Realizar instalacións de refrixeración e/ou conxelación e pór a punto os equipos a partir de planos, esquemas e especificacións técnicas, observando as IT dos regulamentos de aplicación, nas condicións de calidade e seguridade establecidas.	■ A interpretación dos planos e especificacións técnicas da instalación permiten coñecer con claridade e precisión a montaxe que se debe realizar. ■ A recepción de máquinas, equipos, compoñentes, materiais refrixerantes e aceites lubricantes realízase identificando as características e homologacións prescritas, inspeccionando e avaliando o seu estado. ■ O desprazamento para a localización dos equipos realízase sen deterioros, cos medios de transporte e elevación requiridos e nas condicións de seguridade establecidas. ■ A secuencia de montaxe establécese a partir de planos e documentación técnica, optimizando o proceso en canto a método e tempo. ■ As máquinas, equipos e compoñentes sitúanse dentro da distancia máxima de separación admisible para o seu correcto funcionamento, en adecuada posición relativa, correcto posicionamento para a manipulación e cos volumes libres requiridos para a instalación, inspección, mantemento e reparación, interpretando especificacións técnicas e esquemas. ■ Os materiais, válvulas, elementos de regulación e seguridade e accesorios empregados son os adecuados á presión e temperaturas de traballo, e os tipos empregados responden á función que teñen que desempeñar e cumpren cos requisitos de compatibilidade co fluído frigorífico regulamentado. ■ Os elementos sensores de control das variables do sistema sitúanse nos locais e/ou puntos da instalación de maneira que dean indicación correcta da magnitude que hai que medir. ■ O circuíto de frío realízase con: – Tubos de cobre ou aceiro, sen soldadura para a presión nominal adecuada ó refrixerante, desoxidadas e deshidratadas, e non presentan deformacións na súa sección transversal. – As unións de tubo e conexións situadas en lugares accesibles da instalación. – Os extremos do tubo mecanizados e conformados para garantir a estanquidade das unións e soldadas co procedemento adecuado para o rango de presións de traballo, tipo de material empregado e fluído frigorífico utilizado.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		– As grampas de suxeición adecuadas para evita-las pontes térmicas e as accións electrolíticas. – O tubo protexido mecanicamente en todo o seu percorrido, naqueles casos que contemple a IT do regulamento. – As pendentes e formas no trazado do tubo que garantiran a recuperación de aceite no compresor e a purga de incondensables. – O sistema antivibratorio adecuado para evita-la transmisión de vibracións polos tubos ou de pulsación excesiva en descarga de compresores. ■ Realízase a proba de estanquidade do circuíto frigorífico con gas inerte seco, sen mesturas de aceite-aire, cos valores de presión e condicións indicados en I.T. do regulamento para cada sector e tipo de refrixerante, coas condicións de seguridade adecuadas. ■ Evacúase completamente o circuíto frigorífico empregando a técnica adecuada. ■ A carga do refrixerante realízase utilizando o procedemento establecido e o fluído autorizado, nas condicións de seguridade adecuadas. ■ A carga de aceite de lubricación realízase na cantidade adecuada ás dimensións do circuíto, comprobando a estabilidade do nivel no compresor durante o funcionamento e se o aceite empregado é compatible co fluído refrixerante e coas temperaturas de evaporación e descarga do sistema. ■ A instalación eléctrica de alimentación e de interconexión entre elementos realízase: – Utilizando a canalización eléctrica segundo as características do local, determinando o número delas en función das agrupacións por tipos de redes e/ou tensións, establecendo as dimensións en función da sección e número de conductores, co trazado, suxeición, conformado e numero de rexistros e atendendo ás accións mecánicas e á operatividade da montaxe e mantemento. – Cos conductores de sección adecuada e sen sufrir danos no seu illamento e características mecánicas, utilizando os terminais e conectores apropiados, conexionados á presión necesaria, identificando os conductores mediante cores e/ou numeración e comprobando a súa correcta instalación cos instrumentos de medida adecuados. – Coas proteccións precisas contra correntes de curto-circuíto e defectos de illamento adecuadas. – Cumprindo en todo momento as instrucións técnicas aplicables do R.E.B.T e interpretando esquemas e especificacións técnicas dos equipos.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		■ Realízase a posta en marcha da instalación, comprobando o correcto funcionamento das máquinas, automatismos e elementos de seguridade, regulando elementos de control e difusores de aire, seleccionando os valores de consigna das variables que hai que controlar nos distintos elementos e autómatas e axustando o sistema para obter os valores de funcionamento. ■ Realízase o illamento térmico da instalación cos materiais e dimensións adecuadas, sen pontes térmicas, coa barreira anticondensación intersticial do vapor de auga continua, cumprindo as especificacións técnicas da montaxe. ■ Compróbanse as condicións de seguridade da sala de máquinas e cámaras de temperatura negativa aplicando a regulamentación. ■ Compróbanse as condicións técnicas constructivas da cámara frigorífica no referente ó illamento, barreiras antivapor, estanquidade dos peches dos accesos e proteccións contra a conxelación do contorno, aplicando a regulamentación e normativa. ■ Infórmase debidamente das modificacións de mellora do proxecto e procedementos realizados na montaxe.
1.2	Realizar operacións de mantemento das instalacións de frío ou de conxelación para o correcto funcionamento e óptimo rendemento enerxético.	■ Verifícase o estado dos soportes, ancoraxes e elementos antivibratorios de sustentación de motores e compresores. ■ Verifícanse as aliñacións dos elementos mecánicos de transmisión (poleas, correas, etc). ■ Compróbase o estado de funcionamento dos elementos de control e regulación e reaxústase para corrixi-las disfuncións observadas seguindo procedementos establecidos. ■ A limpeza física e química dos circuitos dos evaporatorios, condensadores, drenaxes, desaugues, torres recuperadoras, circuitos de auga recuperada e elementos rexenerables da instalación realízase cos procedementos establecidos, en condicións de seguridade e coa frecuencia requirida. ■ Contrólanse os niveis e fugas do refrixerante e o aceite refrixerante analizándoo periodicamente. ■ A medición de parámetros para determinar o estado e a eficiencia enerxética dos equipos realízase segundo procedementos establecidos e en condicións de seguridade. ■ Os axustes, engraxes e inspeccións dos equipos electro-mecánicos realízanse atendendo ó programa de mantemento preventivo, aplicando procedementos establecidos e en condicións de seguridade.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		■ Revísanse as válvulas de seguridade, comprobando o seu estado e estanquidade, axustándose ós requirimentos regulamentarios. ■ Recóllense no informe correspondente e coa precisión requirida, os resultados das inspeccións e operacións realizadas .
1.3.	Programa-los equipos (autómatas e elementos de control) das instalacións frigoríficas, sobre eles, a partir das condicións de funcionamento establecidas, optimizando a súa utilización.	■ As especificacións técnicas do programa obtéñense da interpretación da documentación técnica da instalación (planos, procesos, manuais de uso, etc). ■ O programa realízase segundo as especificacións técnicas e ten a sintaxe adecuada ó equipo que debe programar. ■ Compróbase que o programa executa o proceso segundo as especificacións técnicas establecidas.
1.4	Localizar e diagnosticar, ó seu nivel, o fallo e/ou avaría dos equipos e elementos das instalacións de frío ou de conxelación, utilizando planos e información técnica, aplicando procedementos establecidos coa seguridade requirida.	■ Verifícanse os síntomas especificados na parte de avarías realizando as probas funcionais necesarias. ■ O diagnóstico da avaría nos equipos realízase utilizando a documentación técnica e os equipos de medida adecuados e identificando a avaría e a causa que a provoca, coa seguridade adecuada dos equipos, medios e persoas. ■ O alcance das disfuncións observadas nas diferentes partes do sistema é comprobado e valorado, determinándose mediante un proceso razoando de causa e efecto, a súa orixe e as súas relacións. ■ A análise dos distintos controis, parámetros eléctricos, automatismo e comunicación industrial efectúase na zona ou elemento diagnosticado como avariado co equipo e procedemento adecuado, permitindo determina-los elementos que hai que substituír ou reparar. ■ Determinase o estado dos elementos comprobando cada unha das súas partes funcionais, utilizando procedementos e medios adecuados para realiza-la súa valoración e recollendo os resultados no informe correspondente coa precisión requirida. ■ Cóbrense e tramítanse os partes de diagnose ou inspección, especificando o traballo que se debe realizar, tempo estimado, a posible causa da avaría e o profesional ou profesionais que deben efectua-la reparación, para manter actualizado o historial. ■ As operacións de diagnose non provocan outras avarías ou danos e realízanse no tempo previsto.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
1.5	Realizar operacións de reparación por substitución do equipo electromecánico e dos elementos das instalacións de frío ou de conxelación, aplicando procedementos establecidos coa seguridade requirida e cumprindo en todo momento cos requirimentos regulamentarios.	■ A substitución do elemento deteriorado efectúase seguindo o proceso de desmontaxe e montaxe establecido polo fabricante, empregando as ferramentas adecuadas, cumprindo as normas de calidade establecidas e responsabilizándose de que a zona da instalación que hai que reparar cumpre coa seguridade adecuada dos equipos, medios e persoas. ■ Compróbanse os requirimentos dimensionais de forma e posición das superficies de acoplamento e funcionais e as especificacións técnicas necesarias da peza de substitución, para conseguirlas condicións prescritas de axuste na montaxe. ■ A substitución do elemento deteriorado efectúase seguindo a secuencia do proceso de desmontaxe e montaxe establecido, garantindo que non se produce deterioro nin mingua das súas calidades durante a manipulación para colocalos na súa posición definitiva. ■ Realízanse as probas de seguridade e funcionais, readaptándose os sistemas para corrixi-las disfuncións observadas, mediante procedementos establecidos e verificándose que se restituíu a funcionalidade do conxunto e se recollen os resultados no informe correspondente coa precisión requirida. ■ As operacións de reparación non provocan outras avarías ou danos, realizándose no tempo e calidade previstos. ■ Cóbreanse e tramítanse os partes de traballo especificando o traballo realizado, tempo empregado, peza ou pezas substituídas, a posible causa da avaría e/ou profesional ou profesionais que efectuaron a reparación, para manter actualizado o historial. ■ Adóptanse as medidas necesarias para garanti-la seguridade das persoas e dos equipos durante as intervencións.
1.6	Actuar segundo o plano de seguridade e hixiene da empresa, levando a cabo tanto accións preventivas como correctoras e de emerxencia, aplicando as medidas establecidas e cumprindo as normas e a lexislación vixentes.	■ Identifícanse os dereitos e deberes do empregado e da empresa en materia de seguridade e hixiene. ■ Identifícanse os equipos e medios de seguridade máis adecuados para cada actuación, sendo correctos o seu uso e coidado. ■ Identifícanse os riscos primarios para a saúde e a seguridade no contorno de traballo, tomándose as medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. ■ As zonas de traballo da súa responsabilidade permanecen en condicións de limpeza, orde e seguridade. ■ Infórmase con prontitude á persoa adecuada das disfuncións e dos casos perigosos observados. ■ En casos de emerxencia:

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		– Realízase o paro das instalacións de forma adecuada e prodúcese a evacuación dos edificios axustándose ós procedementos establecidos. – Identifícanse as persoas encargadas de tarefas específicas nestes casos. – Aplícanse as medidas sanitarias básicas e as técnicas de primeiros auxilios.

Dominio profesional

Medios de producción utilizados

Cinta métrica. Pé de rei. Nivel. Ferramentas de man. Máquinas portátiles de tradear, serrar, tronzar, pulir, roscar e curvar. Equipo de soldadura eléctrica. Equipo de soldadura autóxena. Bomba de baleiro. Equipo de proba hidráulica. Ponte de manómetros frigoríficos. Cilindros de servicios frigoríficos. Detectores de fugas. Termómetros. Higrómetro e psicrómetro. Anemómetro. Equipo de medidas eléctricas. Tacómetros. Unidades de trasfega e recuperación de fluídos frigoríxenos. Equipos de seguridade persoal.

Materiais e productos intermedios

Compresores abertos/motocompresores herméticos/semiherméticos. Condensadores auga/auga-aire/aire. Evaporatorias estáticos/con ventilación forzada. Torres de recuperación de auga. Intercambiadores. Grupos motobomba. Grupos motoventiladores. Separadores. Recipientes. Válvulas de regulación. Válvulas de seguridade. Tubos de cobre, aceiro e aliaxes. Tubos de PVC. Reguladores. Presóstatos. Higrómetros. Variadores de velocidade. Controladores de nivel e fluxo. Detectores de gases. Cadros eléctricos. Sistemas de control e telemando. Canalizacións eléctricas e conductores. Fluídos frigoríxenos. Aceites. Illantes en prancha e coquilla. Mobiliario frigorífico.

Principais resultados do traballo

Equipos instalados e funcionando. Equipos funcionando e mantidos.

Procesos, métodos e procedementos

Técnicas de nivelación. Técnicas de ensamblaxe e unión de tubos. Técnicas de soldadura. Técnicas de manipulación de masas pesadas e voluminosas. Técnicas de mecanizado e conformado de chapa, perfís, tubos e conductos. Técnicas frigoríficas. Técnicas de montaxe de redes eléctricas.

Información utilizada

Planos de conxunto e despece. Planos isométricos. Esquemas e diagramas de principio. Táboas e ábacos de condicións de saturación de fluídos frigoríficos. Listado de pezas e compoñentes. Especificacións técnicas. Catálogos. Manuais de servicio e utilización. Instruccións de montaxes e de funcionamento. Planificacións de montaxes. Bases de datos. Programas informáticos. Normas UNE. Regulamentos: seguridade para plantas e instalacións frigoríficas. Instalacións de calefacción, climatización e auga quente sanitaria. Electrotécnico de B.T etc. Aparellos de presión e en xeral os aplicables a cada instalación.

2.5.2 Unidade de competencia 2: Montar e manter instalacións de climatización e ventilación

Nº	Realizacións	Criterios de realización
2.1	Montar e pór a punto equipos de climatización centralizados a partir da documentación técnica do proxecto e das especificacións técnicas, nas condicións de calidade e seguridade requiridas.	■ A interpretación dos planos e especificacións técnicas da instalación permite coñecer con claridade e precisión a montaxe que se debe realizar. ■ A recepción de equipos, máquinas e materiais realízase segundo a ficha de procedemento, identificando, inspeccionando e avaliando o seu estado físico. ■ A secuencia de montaxe establécese a partir de planos e documentación técnica, optimizando o proceso en canto a método e tempo. ■ Recoñécese o estado de terminación e dimensional de bancadas, cimentacións e ancoraxes para a instalación do equipo e prevéñense os dispositivos e accións requiridas para a compensación das desviacións observadas para a correcta montaxe da maquinaria. ■ Compróbanse os requirimentos dimensionais, de forma e posición, das superficies de acoplamento e as especificacións técnicas necesarias de cada elemento para conseguirlas condicións das adaptacións e axustes de montaxe prescritas. ■ O desprazamento e localización dos equipos realízase sen deterioro deles, coas ancoraxes, medios de transporte e elevación requiridas e nas condicións de seguridade. ■ Os equipos sitúanse de forma que se respecten os espazos libres ó seu redor necesarios para o seu óptimo rendemento e para a operatividade requirida para o mantemento. ■ A ensamblaxe de elementos, fixación e conexión ás redes dos equipos, realízase aliñando e nivelando sen tensións ou esforzos mecánicos, illando de ruídos e vibracións, sen pontes térmicos, coa estanquidade requirida e a rede equipotencial á terra adecuada. ■ O illamento térmico da instalación realízase sen pontes térmicas, coa barreira anticondensación intersticial do vapor de auga continua, cos materiais e dimensións requiridas para o cumprimento das especificacións da IT. ■ A montaxe dos elementos detectores das variables do sistema realízase segundo as especificacións técnicas e sitúanse de maneira que a indicación da magnitude medida sexa correcta e sen perturbación. ■ A situación e posición das válvulas, elementos de regulación e auxiliares permiten a accesibilidade para a súa manipulación e mantemento e as súas características responden á función que teñen que desempeñar e ás condicións de traballo. ■ Compróbase o correcto funcionamento das máquinas, compénsanse e regúlanse as válvulas, actuadores e

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		detectores e selecciónanse os valores de consigna estipulados no proxecto nos distintos elementos de regulación e autómatas. ■ A proba de presión dos circuítos hidráulicos realízase nas condicións regulamentarias e de seguridade requiridas para cada sector da instalación. ■ As características e tipos das válvulas, elementos de regulación e accesorios instalados son os adecuados á presión e temperaturas de traballo e responden á función que ten que desempeñar, a localización e posición permiten a accesibilidade para a manipulación e o seu mantemento en condicións de seguridade. ■ Os elementos detectores de control das variables do sistema sitúanse nos locais e/ou puntos da instalación de maneira que dean a indicación correcta da magnitude que hai que medir sen perturbación.
2.2	Montar e pór a punto equipos de climatización comercial e doméstica a partir de planos, esquemas e especificacións técnicas, observando as IT dos regulamentos e normativa de aplicación.	■ As provisións de materiais realízanse en tempo e cantidades de acordo co plano de montaxe e as circunstancias da obra. ■ As operacións de montaxe determínanse adecuadamente para a súa execución no menor tempo posible e realízanse secuencialmente, evitando interferencias entre elas e con outros oficios, utilizando as instrucións técnicas dos equipos e tendo en conta as circunstancias da obra. ■ A montaxe e fixación dos equipos realízase aliñando e nivelando sen tensións ou esforzos mecánicos, illándoas de ruídos e vibracións e cumprindo a normativa de aplicación. ■ A instalación eléctrica de alimentación e de interconexión entre elementos realízase de acordo co seguinte: – Utilizando a canalización eléctrica segundo as características do local, determinando o seu número en función das agrupacións por tipos de redes e/ou tensións, establecendo as dimensións en función da sección e número de condutores, co trazado, suxeición, conformado e número de rexistros e atendendo ás accións mecánicas e á operatividade da montaxe e mantemento. – Cos condutores de sección adecuada e sen sufrir danos no seu illamento e características mecánicas, utilizando os terminais e conectores apropiados, conexiónados á presión necesaria, identificando os condutores mediante cores e/ou numeración e comprobando con instrumentos de medida. – Supervisando as proteccións da alimentación. – Cumprindo en todo momento as instrucións técnicas aplicables do R.E.B.T e interpretando esquemas e especificacións técnicas dos equipos.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		■ Os circuítos frigoríficos realízanse con: – Canalizacións de cobre para uso específico, da presión nominal adecuada ó refrixerante, sen soldadura e pulido interiormente, desoxidadas, deshidratadas e non presentando deformacións na súa sección transversal. – As unións de tubo e conexións están en lugares accesibles da instalación. – Os extremos do tubo mecanizados e conformados para garantir a estanquidade das unións e soldados con aliaxes de prata segundo o rango de presións de traballo. – As grampas de suxeición que evitan as pontes térmicas e as accións electrolíticas. – O tubo protexido mecanicamente en todo o seu percorrido. – As pendentes e formas no trazado do tubo que garantirán a recuperación de aceite nos compresores. ■ Realízase a proba de presión do circuíto frigorífico con gas inerte seco, cos valores e condicións indicados en I.T do regulamento para cada sector e tipo de refrixerante. ■ Evacuáase completamente o circuíto frigorífico empregando a técnica adecuada. ■ A carga do refrixerante realízase utilizando o procedemento establecido e o frigoríxeno autorizado, coas condicións de seguridade adecuadas. ■ O illamento térmico da instalación realízase sen pontes térmicas, coa barreira anticondensación intersticial do vapor de auga continua, cos materiais e dimensións requiridas para o cumprimento da IT e segundo especificacións técnicas de montaxe. ■ Realízase a posta en marcha da instalación comprobando o correcto funcionamento das máquinas, regulando elementos de control e difusores de aire, seleccionando os valores de consigna das variables que hai que controlar nos distintos elementos e microprocesadores e axustando o sistema para obter os valores de funcionamento.
2.3	Montar e, no seu caso, ensamblar equipos electromecánicos para instalacións de climatización e tratamento do aire (arrefriadoras de líquido, ventilación, humidificadores, recuperación de auga, etc) a partir de planos, esquemas e especificacións técnicas, cumprindo cos requisitos regulamentarios, en condicións de seguridade.	■ A interpretación dos planos e especificacións técnicas da instalación permite coñecer con claridade e precisión a montaxe que se debese realizar. ■ A recepción de equipos e materiais realízase segundo a ficha de procedemento, identificando, inspeccionando e avaliando o seu estado físico. ■ A secuencia de montaxe establécese a partir de planos e documentación técnica, optimizando o proceso en canto a método e tempo.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		■ Recoñécese o estado de terminación e dimensional de bancadas, cimentacións e ancoraxes para a instalación do equipo e prevense os dispositivos e accións requiridas para a compensación das desviacións observadas para a correcta montaxe da maquinaria. ■ A suxeición das bancadas dos equipos ós elementos estruturais do edificio realízase cos medios adecuados para evita-la propagación de ruído e as vibracións a través dos elementos de apoio. ■ Compróbanse os requirimentos dimensionais, de forma e posición das superficies de acoplamento e as especificacións técnicas necesarias de cada elemento para conseguirlas condicións das adaptacións e axustes de montaxe prescritas. ■ O desprazamento e localización dos equipos realízase sen deterioro deles, cos medios de transporte e elevación requiridos e en condicións de seguridade. ■ A montaxe dos elementos detectores das variables do sistema realízase segundo as especificacións técnicas e sitúanse de maneira que a indicación da magnitude medida sexa correcta e sen perturbacións. ■ A instalación eléctrica de alimentación e interconexión entre elementos realízase cumprindo en todo momento as I.T. aplicables do R.E.B.T. e : – Utilizando o tipo de canalización eléctrica, trazado e suxeición especificados no proxecto, montada sen tensións mecánicas e cumprindo as especificacións técnicas. – Cos conductores de sección, illamento, rixidez e protección especificadas, manipulándose sen sufrir danos nas súas características. – Utilizando os terminais e conectores apropiados, conexións á presión necesaria e identificando os conductores en concordancia co esquema. – Supervisando as proteccións da alimentación. ■ A proba de presión dos circuitos hidráulicos realízase para cada sector nas condicións regulamentarias e de seguridade requiridas. ■ Realízanse as probas funcionais dos equipos, comprobando os valores das variables do sistema e reaxústanse para corrixi-las disfuncións observadas seguindo os procedementos establecidos e recollendo os resultados no informe correspondente coa precisión requirida. ■ Compróbase o correcto funcionamento e estado dos dispositivos de seguridade e selecciónanse os valores de consigna regulamentarios.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
2.4	Montar redes de conductos para aspiración e distribución do aire, regulando presións e caudais nas distintas ramas e en reixas e difusores, a partir de planos, normas e especificacións técnicas, cumprindo cos requisitos dos regulamentos de aplicación, en condicións de seguridade.	■ A interpretación dos planos e especificacións técnicas da instalación permite coñecer con claridade e precisión a montaxe que se debe realizar. ■ A recepción de equipos e materiais realízase identificando, inspeccionando e avaliando o seu estado. ■ A secuencia de montaxe establécese a partir de planos e documentación técnica, optimizando o proceso en canto a método e tempo. ■ Os caudais de aire nas reixas e difusores son os especificados regulándoos adecuadamente para obte-los alcances desexados e o nivel sonoro adecuado. ■ A limpeza das redes de distribución do aire efectúase antes da posta en funcionamento da instalación. ■ As condicións de caudal e presión do aire correspóndense coas especificadas no proxecto. ■ As modificacións requiridas nas dimensións dos conductos conservan a sección equivalente ó especificado e as transformacións realízanse sen provocar perdas de carga adicionais. ■ Asegúrase a estanquidade e a continuidade da barreira antivapor do conducto en todo o seu trazado. ■ As conexións ós equipos realízanse cos medios adecuados para evita-la propagación de ruído e vibracións a través dos conductos. ■ Os soportes dos conductos dispóñense á distancia adecuada para garanti-la rixidez e a súa aliñación en cada tramo.
2.5	Realiza-las operacións de mantemento requiridas para o funcionamento e óptimo rendemento enerxético do equipo de climatización e ventilación.	■ O plano de mantemento preventivo da instalación establécese a partir do manual de instrucións dos fabricantes, tendo en conta as condicións de funcionamento. ■ As operacións de limpeza dos filtros e, eventualmente, das baterías realízase coa periodicidade requirida e aplicando os procedementos adecuados en cada caso, sen que se produzan deterioros nelas. ■ A medición de parámetros para determina-lo estado e a eficiencia enerxética dos equipos realízase segundo procedementos establecidos e en condicións de seguridade. ■ Révisanse as válvulas de seguridade, comprobando o seu estado e se o tarado se atopa á presión máxima que permita a instalación así como o axuste dos presóstatos de seguridade. ■ Verifícase o correcto funcionamento dos distintos termóstatos e a concordancia da temperatura do fluído coa súa regulación, así como o das válvulas automáticas.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		■ Verifícanse as condicións de temperatura e humidade nos locais acondicionados e determínanse os niveis de adecuación ós valores proxectados. ■ As operacións de mantemento lévanse a cabo coa periodicidade regulamentaria. ■ Comprobase o desgaste, tensión e aliñación das transmisións mecánicas en ventiladores e bombas. ■ Compróbase o estado de desgaste de eixos de máquinas, así como os seus engraxes, observando o seu grao de quecemento, roce e vibracións.
2.6	Realizar operacións de reparación por substitución do equipo electromecánico e dos elementos das instalacións de climatización e ventilación, aplicando procedementos establecidos coa seguridade requirida e cumprindo en todo momento cos requirimentos regulamentarios.	■ A substitución do elemento deteriorado efectúase seguindo o proceso de desmontaxe e montaxe establecido polo fabricante, cumprindo as normas de calidade establecidas e responsabilizándose de que a zona da instalación que hai que reparar cumpre coa seguridade adecuada dos equipos, medios e persoas. ■ Compróbanse os requirimentos dimensionais, de forma e posición das superficies de acoplamento e funcionais e as especificacións técnicas necesarias da peza de substitución para conseguirlas condicións prescritas de axuste na montaxe. ■ A substitución do elemento deteriorado efectúase seguindo a secuencia do proceso de desmontaxe e montaxe establecido, garantindo que non se produce deterioro nin mingua das súas calidades durante a súa manipulación para colocalos na súa posición definitiva. ■ Realízanse as probas de seguridade e funcionais e reaxústanse os sistemas para corrixi-las disfuncións observadas, seguindo procedementos establecidos, verificándose que se restituíu a funcionalidade do conxunto e que se recollen os resultados no informe correspondente coa precisión requirida. ■ As operacións de reparación non provocan outras avarías ou danos e realízanse no tempo e coa calidade previstos. ■ Cóbreanse e tramítanse os partes de traballo, especificando o traballo realizado, tempo empregado, peza ou pezas substituídas, a posible causa da avaría e o profesional ou profesionais que efectuaron a reparación, para manter actualizado o historial. ■ Adóptanse as medidas necesarias para garanti-la seguridade das persoas e dos equipos durante as intervencións.
2.7	Programa-los equipos (autómatas e elementos de control) das instalacións de climatización, sobre eles, a partir das condicións de funcionamento establecidas, optimizando a súa utilización.	■ As especificacións técnicas do programa obtéñense da interpretación da documentación técnica da instalación (planos, procesos, manuais de uso, etc).

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		■ O programa realízase segundo as especificacións técnicas e ten a sintaxe adecuada para o equipo que debe programar. ■ Compróbase que o programa executa o proceso segundo as especificacións técnicas establecidas. ■ Rexístranse os valores asignados ás magnitudes programadas, para o historial da instalación, coa precisión requirida.
2.8	Localizar e diagnosticar, ó seu nivel, o fallo e/ou avaría dos equipos e sistemas das instalacións de climatización e ventilación, utilizando planos e información técnica e aplicando procedementos establecidos.	■ O diagnóstico do estado, fallo ou avaría nos sistemas realízase utilizando a documentación técnica e os equipos de medida adecuados, permitindo a identificación da avaría e a causa que o provoca, coa seguridade adecuada dos equipos, medios e persoas. ■ O alcance das disfuncións observadas nas diferentes partes do sistema son comprobadas e valoradas, determinándose, cun proceso razoando de causa-efecto, a súa orixe e as súas relacións. ■ A análise dos distintos controis, parámetros eléctricos, automatismo e comunicación industrial efectúanse na zona ou elemento diagnosticado como avariado co equipo e o procedemento adecuado, permitindo determinar os elementos que hai que substituír ou reparar. ■ Determinase o estado dos elementos comprobando cada unha das súas partes funcionais, utilizando procedementos e medios adecuados para realiza-la súa valoración e recollendo os resultados no informe correspondente coa precisión requirida. ■ Cóbreanse e tramítanse os partes de diagnose ou inspección, especificando o traballo que se debe realizar, o tempo estimado, a posible causa da avaría e o profesional ou profesionais que deben efectuar-la reparación, para manter actualizado o historial. ■ As operacións de diagnose non provocan outras avarías ou danos, ademais de realizarse no tempo previsto. ■ Adóptanse as medidas necesarias para garanti-la seguridade das persoas e dos equipos durante as intervencións.
2.9	Actuar segundo o plano de seguridade e hixiene da empresa, levando a cabo tanto accións preventivas como correctoras e de emerxencia, aplicando as medidas establecidas e cumprindo as normas e a lexislación vixentes.	■ Identifícanse os dereitos e deberes do empregado e da empresa en materia de seguridade e hixiene. ■ Identifícanse os equipos e medios de seguridade máis adecuados para cada actuación, sendo correcto o seu uso e o seu coidado. ■ Identifícanse os riscos primarios para a saúde e a seguridade no contorno de traballo e tómanse as medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. ■ As zonas de traballo da súa responsabilidade permanecen en condicións de limpeza, orde e seguridade.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		■ Infórmase con prontitude a persoa adecuada das disfuncións e dos casos perigosos observados. ■ En casos de emerxencia: – Realízase a parada das instalacións de forma adecuada e prodúcese a evacuación dos edificios atendendo ós procedementos establecidos. – Identifícanse as persoas encargadas de tarefas específicas nestes casos. – Aplícanse as medidas sanitarias básicas e as técnicas de primeiros auxilios.

Dominio profesional

Medios de producción utilizados

Cinta métrica. Pé de rei. Nivel. Ferramentas de man. Máquinas portátiles de tradear, serrar, tronzar, pulir, roscar e curvar. Equipo de soldadura eléctrica. Equipo de soldadura autóxena. Bomba de baleiro. Equipo de proba hidráulica. Ponte de manómetros frigoríficos. Cilindros de servicios frigoríficos. Detectores de fugas. Termómetros. Higrómetro e psicrómetro. Anemómetro. Equipo de medidas eléctricas. Tacómetros. Unidades de trasfego e recuperación de fluídos frigoríxenos. Equipos de seguridade persoal.

Materiais e productos intermedios

Bombas de calor aire-aire, auga-aire, aire auga, compactos/partidos. Equipos autónomos condensación aire/auga, compactos/partidos. Planta arrefriadora de auga compresión/absorción. Equipos recuperación de entalpía. Centrais climatizadoras. Unidades terminais inductores, fan-coils. Torres de recuperación de auga. Intercambiadores. Motores. Compresores. Grupos motobomba. Grupos motoventiladores. Válvulas de regulación. Válvulas de seguridade. Tubos de cobre, aceiro e aliadas. Tubos de PVC. Reguladores. Presóstatos. Higrómetros. Cadros eléctricos. Sistemas de control e telemando. Canalizacións eléctricas e conductores. Gases frigoríxenos. Aceites. Illantes en prancha e *coquilla*. Conductos. Equipos para conductos (regulación, silenciadores, etc). Reixas e difusores.

Principais resultados do seu traballo

Instalacións de climatización. Instalacións de ventilación con electroventiladores axiais e centrífugos. Sistemas de ventilación con climatizadores evaporativos. Sistemas de arrefriado de auga con torres de refrixeración e aerorrefrixerantes. Instalacións de secadoiros

Procesos, métodos e procedementos

Técnicas de nivelación. Técnicas de ensamblaxe e unión de tubos e conductos. Técnicas de soldadura. Técnicas de manipulación de masas pesadas e voluminosas. Técnicas de mecanizado e conformado de chapa, perfís, tubos e conductos. Técnicas frigoríficas. Técnicas psicrométricas.

Información utilizada

Planos de conxunto e despece. Planos isométricos. Esquemas e diagramas de principio. Táboas e ábacos de condicións de saturación de fluídos frigoríficos. Diagrama psicrométrico. Listado de pezas e compoñentes. Especificacións técnicas. Catálogos. Manuais de servicio e utilización. Instruccións de montaxes e de funcionamento. Planificacións de montaxes. Bases de datos. Programas informáticos. Normas UNE. Regulamentos: instalacións de calefacción, climatización e auga quente sanitaria. Seguridade para plantas e instalacións frigoríficas. Electrotécnico de B.T, etc. Aparellos de presión.

2.5.3 Unidade de competencia 3: Montar e manter instalacións de produción de calor

Nº	Realizacións	Criterios de realización
3.1	Instalar e, no seu caso, ensamblar equipos de produción, intercambio de calor e electromecánicos a partir de planos, esquemas e especificacións técnicas, observando as I.T. da regulamentación aplicada.	■ A interpretación dos planos e especificacións técnicas da instalación permite coñecer con claridade e precisión a montaxe que se debe realizar. ■ A recepción de equipos e materiais realízase segundo a ficha de procedemento, identificando, inspeccionando e avaliando o seu estado físico. ■ A secuencia de montaxe establécese a partir de planos e documentación técnica, optimizando o proceso en canto a método e tempo. ■ Recoñécese o estado de terminación e dimensional de bancadas, cimentacións e ancoraxes para a instalación do equipo e prevense os dispositivos e accións requiridas para a compensación das desviacións observadas para a correcta montaxe da maquinaria. ■ Compróbanse os requirimentos dimensionais de forma e posición das superficies de acoplamento e as especificacións técnicas necesarias de cada elemento para conseguirlas condicións das adaptacións e axustes de montaxe prescritas. ■ O desprazamento e localización dos equipos realízase sen que se deterioren, cos medios de transporte e elevación requiridos e en condicións de seguridade. ■ A montaxe dos elementos detectores das variables do sistema realízase segundo as especificacións técnicas, situándoos de maneira que a indicación da magnitude medida sexa correcta e sen perturbación. ■ A instalación eléctrica de alimentación e interconexión entre elementos realízase: – Utilizando o tipo de canalización eléctrica, trazado e suxeición especificados no proxecto, montándoa sen tensións mecánicas e cumprindo as especificacións técnicas. – Cos conductores de sección, illamento, rixidez e protección especificadas, manipulándoos sen sufrir danos no seu illamento e características mecánicas, utilizando os terminais e conectores apropiados, conexiónándoos á presión necesaria, identificando os conductores mediante cores e/ou numeración e comprobándoos con instrumentos de medida. – Coas proteccións contra correntes de cortocircuíto e defectos de illamento adecuadas. – Cumprindo en todo momento as instrucións técnicas aplicables do R.E.B.T. e interpretando esquemas e especificacións técnicas dos equipos. ■ A proba de presión dos circuitos hidráulicos realízase para cada sector nas condicións regulamentarias e de seguridade requiridas.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		■ Realízanse as probas funcionais dos equipos, comprobando os valores das variables do sistema, comprobándose para corrixi-las disfuncións observadas, seguindo os procedementos establecidos e recollendo os resultados no informe correspondente coa precisión requirida. ■ Infórmase sobre a dureza da auga analizándoa cos medios e procedementos establecidos. ■ Compróbase o correcto funcionamento e estado dos dispositivos de seguridade seleccionándoo cos valores de consigna regulamentarios.
3.2	Construír e montar redes de tubos para circuitos de instalacións de calor e de combustibles líquidos, a partir dos planos, normas e especificacións técnicas necesarias, en condicións de calidade e de seguridade adecuadas.	■ A interpretación dos planos e especificacións técnicas da instalación permite coñecer con claridade e precisión a montaxe que se debe realizar. ■ O trazado, conformado, unión e acabado superficial dos tubos e accesorios realízase segundo planos e especificacións técnicas, seguindo procedementos establecidos. ■ A ensamblaxe de elementos e a conexión dos tubos cos equipos realízase aliñando e nivelando sen tensións os esforzos mecánicos, illándoos de vibracións, coa estanquidade requirida e a rede equipotencial á terra adecuada. ■ Os soportes e puntos de ancoraxe da canalización colócanse segundo as especificacións do proxecto, permitindo a libre dilatación prevista da rede. ■ O desprazamento e localización dos depósitos e equipos realízase sen que se deteriore, cos medios de transporte e elevación requiridos e en condicións de seguridade. ■ Os equipos e depósitos para combustibles líquidos móntanse na posición e na forma que se indica no proxecto, cumprindo coa regulamentación e supervisando os labores complementarios de montaxe. ■ A localización e posición das válvulas, elementos de regulación e accesorios instalados permiten a accesibilidade para a súa manipulación e o mantemento en condicións de seguridade, garantindo que as súas características e tipos son os adecuados á presión e temperaturas de traballo e responden á función que teñen que desempeñar. ■ O illamento térmico da instalación realízase sen pontes térmicas, cos materiais e dimensións requiridos para o cumprimento da IT correspondentes e co remate especificado. ■ A proba de presión dos circuitos hidráulicos realízase para cada sector da instalación nas condicións regulamentarias e de seguridade requiridas.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		■ Infórmase debidamente das modificacións de mellora do proxecto e procedementos realizados na montaxe.
3.3.	Localizar e diagnosticar, ó seu nivel, o fallo e/ou avaría dos equipos electromecánicos e de xeración e intercambio de calor, e dos sistemas automáticos de regulación e control e de comunicación, utilizando planos e información técnica e aplicando procedementos establecidos.	■ O diagnóstico do estado, fallo ou avaría nos sistemas realízase utilizando a documentación técnica e os equipos de medida adecuados, permitindo a identificación da avaría e a causa que a provoca, coa seguridade adecuada dos equipos, medios e persoas. ■ O alcance das disfuncións observadas nas diferentes partes do sistema é comprobado e valorado determinando a súa orixe e relacións por medio dun proceso razoando de causa efecto. ■ A análise dos distintos controis, parámetros eléctricos, automatismo e comunicación industrial efectúase na zona ou elemento diagnosticado como avariado co equipo e procedemento adecuado, permitindo determinar-los elementos que hai que substituír ou reparar. ■ Determínase o estado dos elementos comprobando cada unha das súas partes funcionais, utilizando procedementos e medios adecuados para realiza-la súa valoración e recollendo os resultados no informe correspondente coa precisión requirida. ■ Énchense e tramítanse os partes de diagnose ou inspección, especificando o traballo que se debe realizar, o tempo estimado e a posible causa da avaría, para manter actualizado o historial. ■ As operacións de diagnose non provocan outras avarías ou danos e realízanse no tempo previsto. ■ Adóptanse as medidas necesarias para garanti-la seguridade das persoas e dos equipos durante as intervencións.
3.4	Programa-los equipos (autómatas e elementos de control) das instalacións de calor, sobre eles, a partir das condicións de funcionamento establecidas, optimizando a súa utilización.	■ As especificacións técnicas do programa obtéñense da interpretación da documentación técnica da instalación (planos, procesos, manuais de uso, etc). ■ O programa realízase segundo as especificacións técnicas e ten a sintaxe adecuada ó equipo que debe programar. ■ Compróbase que o programa executa o proceso segundo as especificacións técnicas establecidas.
3.5	Realizar operacións de mantemento dos equipos das instalacións de calor para o correcto funcionamento e óptimo rendemento enerxético.	■ Compróbase o estado e o funcionamento dos elementos de control e regulación que se readaptan para corrixi-las disfuncións observadas, seguindo procedementos establecidos. ■ A limpeza física e química dos circuítos dos xeradores, intercambiadores, depósitos, chemineas e elementos rexenerables da instalación realízase cos procedementos establecidos, en condicións de seguridade e coa frecuencia requirida.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		■ A medición de parámetros para determina-lo estado e a eficiencia enerxética dos equipos realízase segundo procedementos establecidos e en condicións de seguridade. ■ Os axustes, engraxes e inspeccións dos equipos electro-mecánicos e dos xeradores de calor realízanse atendendo ó programa de mantemento preventivo, aplicando procedementos establecidos e en condicións de seguridade. ■ Compróbase o estado do material refractario, do illamento térmico e a existencia de corrosión, a estanquidade e peche da caldeira e da unión co queimador, das válvulas de corte e da instalación, efectuando as correccións oportunas. ■ Révisanse as válvulas de seguridade, comprobando o seu estado e estanquidade, axustándose ós requirimentos regulamentarios. ■ Recóllense os resultados das inspeccións e operacións realizadas no informe correspondente, coa precisión requirida.
3.6	Realizar operacións de reparación por reconstrución de tubos e elementos de caldeirería da instalación de calor, establecendo o proceso, restablecendo as condicións da rede, coa calidade e seguridade requiridas.	■ As unións soldadas realízanse preparando as beiras e fixando coa rixidez adecuada os elementos que se deben unir, seleccionando o consumible e os valores das variables de operación en función dos materiais base. ■ As unións soldadas non presentan defectos ocultos e os cordóns obtidos son repasados e acabados coa calidade requirida. ■ Adóptanse as medidas necesarias para garanti-la seguridade das persoas e dos equipos durante as intervencións. ■ A proba de presión dos circuitos hidráulicos realízase para cada sector da instalación nas condicións regulamentarias e de seguridade requiridas.
3.7	Realizar operacións de reparación por substitución do equipo electromecánico das instalacións de calor, establecendo o proceso de desmontaxe/montaxe, utilizando manuais de instrucións e planos e restablecendo as condicións funcionais, coa calidade e seguridade requiridas.	■ Establécense as secuenciais de desmontaxe e montaxe optimizando o proceso en canto a método e tempo e seleccionando os equipos de ferramentas, útiles, medios auxiliares e PDR necesarios. ■ Compróbanse os requirimentos dimensionais, de forma e posición das superficies de acoplamento e funcionais, así como as especificacións técnicas necesarias da peza de substitución para conseguir-las condicións prescritas de axuste na montaxe. ■ A substitución do elemento deteriorado efectúase seguindo a secuencia do proceso de desmontaxe e montaxe establecido, garantindo que non se produce deterioro en mingua das súas calidades durante a súa manipulación para colocalos na posición definitiva.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		■ Realízanse as probas de seguridade e funcionais e reaxústanse os sistemas para corrixi-las disfuncións observadas, seguindo procedementos establecidos, verificando que se restituíu a funcionalidade do conxunto e recolléndose os resultados no informe correspondente, coa precisión requirida. ■ Elabóranse os informes para o historial e sobre a validez do PDR. ■ As operacións de reparación non provocan outras avarías ou danos e realízanse no tempo e coa calidade previstos. ■ Adóptanse as medidas necesarias para garanti-la seguridade das persoas e dos equipos durante as intervencións.
3.8	Construír soportes para máquinas, equipos e redes, con perfís e pezas metálicas, e realiza-la súa montaxe sobre elementos estruturais do edificio, a partir de planos e/ou circunstancias da instalación.	■ A forma e dimensións dos soportes establécense atendendo ás características do elemento que se debe sustentar. Os elementos requiridos para suxeicións e ancoraxes (trades roscadas, pernios, etc) colócanse coas tolerancias de posición adecuadas, tendo en conta a accesibilidade ós puntos de ancoraxe e os espazos requiridos para a manipulación das ferramentas que hai que empregar. ■ As unións soldadas realízanse preparando as beiras e fixando coa rixidez adecuada os elementos que se deben unir, seleccionando o consumible e os valores das variables de operación en función dos materiais base. ■ As unións soldadas non presentan defectos ocultos. Repásanse e acábanse os cordóns obtidos coa calidade requirida.
3.9	Actuar segundo o plano de seguridade e hixiene da empresa, levando a cabo tanto accións preventivas como correctoras e de emerxencia, aplicando as medidas establecidas e cumprindo as normas e a lexislación vixentes.	■ Identifícanse os dereitos e deberes do empregado e da empresa en materia de seguridade e hixiene. ■ Identifícanse os equipos e medios de seguridade máis adecuados para cada actuación, sendo o seu uso e coitado os correctos. ■ Identifícanse os riscos primarios para a saúde e a seguridade no contorno de traballo e tómanse as medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. ■ As zonas de traballo da súa responsabilidade permanecen en condicións de limpeza, orde e seguridade. ■ Infórmase con prontitude a persoa adecuada das disfuncións e dos casos perigosos observados. ■ En casos de emerxencia: – Realízase a parada das instalacións de forma adecuada e prodúcese a evacuación dos edificios de acordo cos procedementos establecidos. – Identifícanse as persoas encargadas de tarefas específicas nestes casos.

Nº	Realizaci3n	Criterios de realizaci3n
----	-------------	--------------------------

- Aplícanse as medidas sanitarias b3sicas e as t3cnicas de primeiros auxilios.

Dominio profesional

Medios de producción utilizados

Niveis. Ferramentas manuais. Cinta métrica. Pé de rei. Comparadores. Tacómetros. Contador de impulsos. Medidor de par. Pirómetros. Termómetros. Manómetros. Vacuómetros. Analizadores de combustión, opacidade. Equipos de medida eléctrica. Maleta de programación. Ordenador persoal. Medios: equipos para movemento de materiais. Andamios. máquinas de soldadura. Gatos hidráulicos de nivelación. Máquinas para o mecanizado dos materiais. Curvadoras. Bomba de baleiro. Equipos de seguridade persoal.

Materiais e productos intermedios

Caldeiras. Fornos. Queimadores. Intercambiadores de calor. Recuperadores de calor. Bombas. Equipos de secado. Reactores químicos. Torres de refrixeración. Equipos de humidificación e deshumidificación. Ventiladores. Cadros e armarios de protección. Elementos para a adquisición de datos. Cables, fíos e platinas. Canalizacións eléctricas. Elementos de mando, regulación, control e seguridade. Equipos pneumáticos e hidráulicos. Tubos de aceiro, fibrocemento, PVC, polietileno, cobre, aceiro inoxidable e ferro fundido. Tubo estructural. Chapa. Perfís laminados. Válvulas. Conductos. Elementos de medida. Depósitos. Acumuladores. Paneis solares térmicos. Pinturas. Illamentos térmicos. Material para xuntas e selados.

Principais resultados do traballo

Central térmica de produción de vapor, auga quente e fluídos térmicos. Fornos. Instalacións de tratamento de auga para proceso. Sistemas de control. Instalacións de combustibles líquidos. Equipos de extracción e depuración de fumes. Instalacións enerxéticas para edificios e para procesos industriais e auxiliares á produción montadas, probadas e en estado de correcto funcionamento. Mantemento das instalacións de edificio, de proceso industrial e auxiliares á produción mantidas, coa dispoñibilidade requirida e máxima eficiencia enerxética.

Procesos, métodos e procedementos

Técnicas de nivelación. Técnicas de ensamblaxe e unión de tubos e conductos. Técnicas de soldadura. Técnicas de manipulación de masas pesadas e voluminosas. Técnicas de mecanizado e conformado de chapa, perfís, tubos e conductos. Técnicas de combustión.

Información utilizada

Planos de conxunto e despece. Planos isométricos. Esquemas e diagramas de principio. Listado de pezas e compoñentes. Programas de montaxe. Especificacións técnicas. Catálogos. Manuais de servizo e utilización. Instrucións de montaxes e de funcionamento. Planificacións de montaxes. Bases de datos. Programas informáticos. Normas UNE. Reglamentos de instalacións de calefacción, climatización e auga quente sanitaria. Electrotécnico de B.T, etc. Redes e acometidas de combustibles. Aparellos de presión. Normas básicas de instalacións de gas.

2.5.4 Unidade de competencia 4: **Montar e manter redes de auga e de gases combustibles**

Nº	Realizacións	Criterios de realización
4.1	Construír e montar redes de canalización, accesorios e elementos de control e regulación dos circuitos a partir de planos, normas e especificacións técnicas, cumprindo cos requisitos regulamentarios, nas condicións de calidade e de seguridade establecidas.	■ A interpretación dos planos e especificacións técnicas da instalación permite coñecer con claridade e precisión a montaxe que se debe realizar. ■ O trazado, conformado, unión e acabado superficial das canalizacións e accesorios realízase segundo planos e especificacións técnicas, seguindo procedementos establecidos. ■ A secuencia de montaxe establécese a partir de planos e documentación técnica, optimizando o proceso en canto a método e tempo. ■ O trazado da canalización realízase coas pendentes, formas e dispositivos requiridos para garanti-la eliminación do aire en todo o trazado, así como o seu total vacinado. ■ Realízase a ensamblaxe de elementos e a conexión dos tubos cos equipos aliñando e nivelando sen tensións o esforzos mecánicos, illando de vibracións, coa estanquidade requirida e a rede equipotencial á terra adecuada. ■ O desprazamento e localización dos depósitos e equipos realízase sen que se deteriorenen, cos medios de transporte e elevación requiridos e en condicións de seguridade. ■ Móntanse os depósitos de combustible no lugar adecuado, coa posición e na forma que se indica no proxecto, cumprindo en cada caso coa regulamentación esixida, ademais de supervisarse os labores complementarios de montaxe, garantindo a súa boa execución. ■ A localización e posición das válvulas, elementos de regulación e accesorios instalados permiten a accesibilidade para a súa manipulación e o mantemento en condicións de seguridade, garantindo que as súas características e tipos sexan os adecuados á presión e temperaturas de traballo e respondan á función que teñen que desempeñar. ■ A montaxe dos elementos detectores das variables do sistema realízase segundo as especificacións técnicas, situándose de maneira que a indicación da magnitude medida sexa correcta e sen perturbación. ■ Asegúrase que as especificacións técnicas da obra civil requirida para as instalacións cumpren en cada caso coa regulamentación esixida. ■ Os soportes, puntos de ancoraxe e formas dos tubos colócanse segundo as especificacións do proxecto, permitindo a libre dilatación prevista da rede.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		■ A proba de presión dos circuítos hidráulicos realízase para cada sector nas condicións regulamentarias e de seguridade requiridas. ■ Realízanse as proteccións contra a corrosión, oxidación e impactos mecánicos das redes requiridas en cada caso, sinalizándose adecuadamente conforme á normativa de aplicación.
4.2	Instalar equipos electromecánicos para bombeo e presurización de redes de fluídos, a partir de planos, esquemas e especificacións técnicas, en condicións de seguridade.	■ A interpretación dos planos e especificacións técnicas dos compoñentes do equipo electromecánico permite coñecer con claridade e precisión a montaxe que se debe realizar. ■ Realízase a recepción de equipos e materiais segundo a ficha de procedemento, identificando, inspeccionando e avaliando o seu estado físico. ■ A secuencia de montaxe establécese a partir de planos e documentación técnica, optimizando o proceso en canto a método e tempo. ■ Recoñécese o estado de terminación e dimensional de bancadas, cimentacións e ancoraxes para a instalación do equipo, prevéndose os dispositivos e accións requiridas para a compensación das desviacións observadas para a correcta montaxe da maquinaria. ■ O desprazamento e localización dos equipos realízanse sen que se deterioren, cos medios de transporte e elevación requiridos e en condicións de seguridade. ■ A instalación eléctrica de alimentación e interconexión entre elementos realízase: – Utilizando o tipo de canalización eléctrica, trazado e suxeición especificados no proxecto, montándose sen tensións mecánicas e cumprindo as especificacións técnicas. – Cos conductores de sección, illamento, rixidez e protección especificadas, manipulándose sen sufrir danos nas súas características. – Utilizando os terminais e conectores apropiados, conexiónados á presión necesaria e identificando os conductores en concordancia co esquema. – Supervisando as proteccións da alimentación. – Cumprindo en todo momento as IT aplicables do REBT. ■ Prográmanse os autómatas e elementos de control en función das condicións de funcionamento establecidas. ■ Realízanse as probas funcionais dos equipos, comprobando os valores das variables do sistema e readaptándose para corrixi-las disfuncións observadas seguindo os procedementos establecidos, recollendo os resultados no informe correspondente coa precisión requirida.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		■ Compróbase o correcto funcionamento e estado dos dispositivos de seguridade e selecciónanse os valores de consigna regulamentarios.
4.3	Instalar equipos terminais das instalacións de fluídos (calefacción, auga quente sanitaria, redes contra incendios, gas, etc) a partir de planos e especificacións técnicas, en condicións de seguridade.	■ Os elementos calefactores localízanse segundo se indica nos planos de instalación, colocándose en calquera caso no lugar e posición adecuados para optimiza-las súas condicións de funcionamento e de eficiencia enerxética. ■ Realízanse as conexións dos equipos ás redes e ó circuíto correspondente, sen producir esforzos mecánicos nas canalizacións e cos dispositivos de regulación e de illamento requiridos. ■ Asegúrase que o volume, superficies de ventilación dos recintos e locais e os sistemas de evacuación de gases cumpren en cada caso coa regulamentación esixida. ■ A localización e posición dos equipos, válvulas, elementos de regulación e accesorios instalados permiten a accesibilidade para a súa manipulación e o mantemento en condicións de seguridade. ■ Realízase a inclinación e orientación dos paneis solares en función da zona xeográfica e a partir da documentación técnica.
4.4	Construír soportes para equipos e redes con perfís e pezas metálicas e realiza-la súa montaxe sobre elementos estruturais do edificio, a partir de planos e/ou circunstancias da instalación.	■ A forma e dimensións dos soportes establécense atendendo ás características do elemento que hai que sustentar. Os elementos requiridos para suxeicións e ancoraxes (trades roscadas, pernios, etc.) colócanse coas tolerancias de posición adecuadas, tendo en conta a accesibilidade ós puntos de ancoraxe e os espazos requiridos para a manipulación das ferramentas que hai que empregar. ■ As unións soldadas realízanse preparando as beiras e fixando coa rixidez adecuada os elementos que se deben unir e seleccionando o consumible e os valores das variables de operación en función dos materiais base. ■ As unións soldadas non presentan defectos ocultos. Repásanse e acábanse os cordóns obtidos coa calidade requirida.
4.5	Realizar operacións de mantemento dos equipos das instalacións de auga e gases combustibles para o correcto funcionamento e óptimo rendemento, en condicións de seguridade.	■ Compróbanse coa periodicidade regulamentaria a estanquidade e o estado de limpeza e pintura dos depósitos. ■ Realízase a limpeza física e química dos circuítos das canalizacións, acumuladores, intercambiadores, depósitos e elementos rexenerables da instalación cos procedementos establecidos, en condicións de seguridade e coa frecuencia requirida. ■ Realízase a medición de parámetros para determina-lo estado e a eficiencia enerxética dos equipos segundo

Nº	Realizacións	Criterios de realización
		procedementos establecidos e en condicións de seguridade. ■ Realízanse os axustes, engraxes e inspeccións dos equipos electromecánicos e dos xeradores de calor de gas atendendo ó programa de mantemento preventivo, aplicando procedementos establecidos e en condicións de seguridade. ■ Révisanse as válvulas de seguridade, comprobando o seu estado e realizándose o seu tarado, conforme ós requirimentos regulamentarios. ■ Recóllense os resultados das inspeccións e operacións realizadas no informe correspondente coa precisión requirida.
4.6	Realizar operacións de reparación por substitución do equipo electromecánico das instalacións de auga e gases combustibles, establecendo o proceso de desmontaxe/montaxe, utilizando manuais de instrucións e planos e restablecendo as condicións funcionais, coa calidade e seguridade requiridas.	■ Establécense as secuencias de desmontaxe e montaxe optimizando o proceso en canto a método e tempo e seleccionando os equipos de ferramentas, útiles, medios auxiliares e PDR necesarios. ■ Compróbanse os requirimentos dimensionais, de forma e posición das superficies de acoplamento e funcionais e as especificacións técnicas necesarias da peza de substitución para conseguirlas condicións prescritas de axuste na montaxe. ■ Efectúase a substitución do elemento deteriorado seguindo a secuencia do proceso de desmontaxe e montaxe establecido, garantindo que non se produce deterioro nin mingua das súas calidades durante a súa manipulación para colocalos na súa posición definitiva. ■ Realízanse e reaxústanse as probas de seguridade e funcionais para corrixi-las disfuncións observadas, seguindo procedementos establecidos, verificándose que se restituíu a funcionalidade do conxunto, e recóllense os resultados no informe correspondente coa precisión requirida. ■ Elabóranse os informes para o historial e sobre a validez do PDR.
4.7	Actuar segundo o plano de seguridade e hixiene da empresa, levando a cabo tanto accións preventivas como correctoras e de emerxencia, aplicando as medidas establecidas e cumprindo as normas e a lexislación vixentes.	■ Identifícanse os dereitos e deberes do empregado e da empresa en materia de seguridade e hixiene. ■ Identifícanse os equipos e medios de seguridade máis adecuados para cada actuación, sendo o seu uso e coitado os correctos. ■ Identifícanse os riscos primarios para a saúde e a seguridade no contorno de traballo, tomándose as medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. ■ As zonas de traballo da súa responsabilidade permanecen en condicións de limpeza, orde e seguridade. ■ Infórmase con prontitude a persoa adecuada das disfuncións e dos casos perigosos observados.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
----	--------------	--------------------------

- En casos de emerxencia:
 - Realízase a parada das instalacións de forma adecuada, producíndose a evacuación dos edificios conforme ós procedementos establecidos.
 - Identifícanse as persoas encargadas de tarefas específicas nestes casos.
 - Aplícanse as medidas sanitarias básicas e as técnicas de primeiros auxilios.

Dominio profesional

Medios de producción utilizados

Niveis. Ferramentas manuais. Cinta métrica. Pé de rei. Goniómetros. Pirómetros. Termómetros. Manómetros. Vacuómetros. Caudalímetros. Explosímetros para detección de fugas. Equipos de medida eléctrica. Maleta de programación. Ordenador persoal. Medios: equipos para movemento de materiais e andamios. Máquinas de soldadura. Máquinas para o mecanizado dos materiais. Curvadoras. Equipos de seguridade persoal.

Materiais e productos intermedios

Tubos de aceiro estirado, aceiro soldado negro e galvanizado, fibroceemento, PVC, polietileno, cobre, aceiro inoxidable e ferro fundido. Elementos terminais: radiadores, aparellos sanitarios, dispositivos antilume. Elementos productores: quentadores de gas, quentadores eléctricos, paneis solares térmicos. Grupos motobombas. Valvulería. Elementos de medida. Depósitos. Acumuladores. Cadros e armarios eléctricos de protección. Elementos para a adquisición de datos. Cables, fíos e platinas. Canalizacións eléctricas. Elementos de mando, regulación, control e seguridade. Equipos pneumáticos e hidráulicos. Tubo estrutural. Chapa. Perfís laminados. Conductos. Pinturas. Illamentos térmicos. Material para xuntas e selados.

Productos ou resultados do traballo

Instalacións de calefacción. Instalacións de auga sanitaria fría e quente. Instalacións de protección contra incendios. Instalacións de almacenamento de GLP e redes de distribución. Calorifugado de canalización. Redes de gas natural. Conductos de ventilación e evacuación de gases combustión. Instalacións térmicas de enerxía solar.

Procesos, métodos e procedementos

Técnicas de nivelación. Técnicas de ensamblaxe e unión de tubos e conductos. Técnicas de soldadura. Técnicas de manipulación de masas pesadas e voluminosas. Técnicas de mecanizado e conformado de chapa, perfís, tubos e conductos. Técnicas de combustión.

Información utilizada

Planos de conxunto e despiece. Planos isométricos. Esquemas e diagramas de principio. Listado de pezas e compoñentes. Programas de montaxe. Especificacións técnicas. Catálogos. Manuais de servizo e utilización. Instrucións de montaxe e de funcionamento. Planificacións de montaxes. Bases de datos. Programas informáticos. Normas UNE. Regulamentos: instalacións de calefacción, climatización e auga quente sanitaria. Electrotécnico de B.T, etc. Redes e acometidas de combustibles gasosos. Gases licuados do petróleo. Aparellos de presión. Normas básicas de instalacións de gas. Normas básicas para instalacións interiores de subministro de auga.

2.5.5 Unidade de competencia 5: Realiza-la administración, xestión e comercialización nunha pequena empresa ou taller

Nº	Realizacións	Criterios de realización
5.1	Avalia-la posibilidade de implantación dunha pequena empresa ou taller en función da súa actividade, volume de negocio e obxectivos.	■ Selecciónase a forma xurídica de empresa máis adecuada ós recursos dispoñibles, ós obxectivos e ás características da actividade. ■ Realízase a análise previa á implantación, valorando: – A estrutura organizativa adecuada ós obxectivos. – A localización física e ámbito de actuación (distancia clientes/provedores, canles de distribución, prezos do sector inmobiliario de zona, elementos de prospectiva). – A previsión de recursos humanos. – A demanda potencial, previsión de gastos e ingresos. – A estrutura e composición do inmovilizado. – A necesidades de financiamento e a súa forma máis rendible. – A rendibilidade do proxecto. – A posibilidade de subvencións e/ou axudas á empresa ou á actividade, ofrecidas polas diferentes Administracións Públicas. ■ Determínase adecuadamente a composición dos recursos humanos necesarios, segundo as funcións e procesos propios da actividade da empresa e dos obxectivos establecidos, atendendo á formación, experiencia e condicións actitudinais, se procede.
5.2	Determina-las formas de contratación máis idóneas en función do tamaño, actividade e obxectivos dunha pequena empresa.	■ Identifícanse as formas de contratación vixentes, determinando as súas vantaxes e inconvenientes e establecendo as máis habituais no sector. ■ Selecciónanse as formas de contrato óptimas, segundo os obxectivos e as características da actividade da empresa.
5.3	Elaborar, xestionar e organiza-la documentación necesaria para a constitución dunha pequena empresa e a xerada polo desenvolvemento da súa actividade económica.	■ Establécese un sistema de organización da información adecuado que proporcione información actualizada sobre a situación económico-financeira da empresa. ■ Realízase a tramitación oportuna ante os organismos públicos para a iniciación da actividade de acordo cos rexistros legais. ■ Os documentos xerados: facturas, albarás, notas de pedido, letras de cambio, cheques e recibos, elabóranse no formato establecido pola empresa cos datos necesarios en cada caso e de acordo coa lexislación vixente. ■ Identifícase a documentación necesaria para a constitución da empresa (escritura, rexistros, imposto de actividades económicas e outras).

Nº	Realizacións	Criterios de realización
5.4	Promove-la venda de produtos ou servicios mediante os medios ou relacións adecuadas, en función da actividade comercial requirida.	■ No plano de promoción, tense en conta a capacidade productiva da empresa e o tipo de clientela potencial dos seus produtos e servicios. ■ Selecciónase o tipo de promoción que fai óptima a relación entre o incremento das vendas e o custo da promoción. ■ A participación en feiras e exposicións permite establecer as vías de distribución dos diversos produtos ou servicios.
5.5	Negociar con provedores e clientes, buscando as condicións máis vantaxosas nas operacións comerciais.	■ Téñense en conta, na negociación cos provedores: – Prezos do mercado. – Prazos de entrega. – Calidades. – Condicións de pagamento. – Transportes, se procede. – Descontos. – Volume de pedido. – Liquidez actual da empresa. – Servicio posvenda do proveedor. ■ Nas condicións de venda propostas ós clientes téñense en conta: – Marxes de beneficios. – Prezo de custo. – Tipos de clientes. – Volume de venda. – Condicións de cobro. – Descontos. – Prazos de entrega. – Transporte, se procede. – Garantía. – Atención posvenda.
5.6	Crear, desenvolver e manter boas relacións con clientes reais ou potenciais.	■ Transmítese en todo momento a imaxe desexada da empresa. ■ Os clientes son atendidos cun trato dilixente e cortés e na marxe de tempo prevista. ■ Respóndese satisfactoriamente ás súas demandas, resolvendo as súas reclamacións con dilixencia e prontitude e promovendo as futuras relacións. ■ Comunícaselles ós clientes calquera modificación ou innovación da empresa que poida interesarlles.
5.7	Identificar, en tempo e forma, as accións derivadas das obrigas legais dunha empresa.	■ Identifícase a documentación esixida pola normativa vixente. ■ Identifícase o calendario fiscal correspondente á actividade económica desenvolvida.

Nº	Realizacións	Criterios de realización
----	--------------	--------------------------

- Identifícanse en tempo e forma as obrigas legais laborais.
 - Altas e baixas laborais.
 - Nóminas.
 - Seguros sociais.

Dominio profesional

Información que manexa

Documentación administrativa: facturas, albarás, notas de pedido, letras de cambio, cheques.

Documentación cos distintos organismos oficiais

Permisos de apertura do local, permiso de obras, etc... Nóminas TC1, TC2, alta en IAE. Libros contables oficiais e libros auxiliares. Archivos de clientes e provedores.

Tratamento da información

Terá que coñece-los trámites administrativos e as obrigas cos distintos organismos oficiais, xa sexa para realízalos o propio interesado ou para contrata-la súa realización a persoas ou empresas especializadas. O soporte da información pode estar informatizado utilizando paquetes de xestión moi básicos existentes no mercado.

Persoas coas que se relaciona

Provedores e clientes. Ó ser unha pequena empresa ou taller, en xeral, tratará con clientes con pedidos ou servizos que darán lugar a pequenas ou medianas operacións comerciais. Xestorías.

2.6 Evolución da competencia profesional

2.6.1 Cambios nos factores tecnolóxicos, organizativos e económicos.

Presentamos a continuación unha serie de cambios previsibles que caracterizan o sector e que, en maior ou menor medida, influirán na competencia da figura que estamos tratando:

- ❑ Os cambios tecnolóxicos que se prevén nas instalacións están relacionados co control da contaminación medioambiental, como é o caso da prohibición, a nivel mundial, do uso de determinados fluídos refrixerantes ou a progresiva substitución de determinados combustibles, producíndose un desprazamento na utilización de sistemas de refrixeración nas aplicacións industriais, así como na utilización de equipos e sistemas de mellora da eficiencia enerxética das instalacións.
- ❑ A introducción das novas tecnoloxías, tanto nos equipos como nos soportes utilizados na transmisión de datos, facilitará a tendencia cara ó control a distancia dos procesos (telemedida, telecontrol, telealarmas, etc.) das instalacións térmicas.
- ❑ A tendencia, cada vez maior, de incorporar dispositivos electrónicos nos equipos que configuran as instalacións permite dotalas de certa "intelixencia", aumentando as súas posibilidades de automatización.
- ❑ Nas instalacións dos edificios a tendencia é cara á converxencia da xestión dos distintos servicios técnicos (xestión da enerxía, confortabilidade, seguridade).
- ❑ As empresas especializadas creadas no sector encargaranse, ante a oportunidade emerxente, de atender as instalacións situadas nos mercados rexionais e locais.

2.6.2 Cambios nas actividades profesionais

- ❑ Os procedementos de operación manual incrementarán a súa complexidade ó utilizar materiais e dispositivos baseados en novas tecnoloxías e medios de produción máis especializados (procedementos de unión, utilización de autómatas, etc).
- ❑ Aumenta a relevancia dos servicios de mantemento das instalacións, derivando neste caso as actividades que debe desenvolver este técnico cara ó mantemento preventivo e correctivo das instalacións, aumentando a complexidade das intervencións pola diversidade dos sistemas e das tecnoloxías que interveñen nelas.
- ❑ Ó mesmo tempo incorpóranse novas técnicas de diagnóstico de avarías baseadas na utilización de ferramentas "software", que producirán cambios específicos nos procedementos que se van utilizar na actividade deste profesional.
- ❑ O feito de centra-la súa actividade en instalacións térmicas de diversa índole (frío, climatización, auga, gas...) e especialmente nos servicios prestados no seu mantemento requirirá, cada vez máis, garantías da fiabilidade e calidade nas intervencións e un tempo de actuación curto que aseguren a satisfacción dos clientes.
- ❑ É necesario destacar como feito importante a situación de regulación administrativa das actividades profesionais relacionadas coas instalacións á que o técnico terá que axustarse no desenvolvemento do seu labor.

2.6.3 Cambios na formación

- ❑ A introducción das novas tecnoloxías, máquinas, equipos e sistemas cunha compoñentes electrónica importante nos distintos tipos de instalacións, demandan dos técnicos unha formación inicial ampla que lles permita unha adaptación continua a estes novos produtos e tecnoloxías.

- O previsible incremento das instalacións automatizadas requirirá maior coñecemento dos novos produtos e as súas técnicas asociadas, demandando unha maior visión integral das instalacións.
- Unha formación en calidade e fiabilidade das intervencións debe enfocarse a conseguir unha concepción global dela e da súa importancia neste tipo de actividade, tan próxima ó cliente.
- Deberá coñecer e aplica-la normativa de seguridade persoal e dos materiais e equipos para as súas actuacións, así como da normativa e documentación específica que regula a súa actividade.

2.7 Posición no proceso productivo

2.7.1 Contorno profesional e de traballo

Este técnico integrarase nos servizos de mantemento de instalacións de edificio, auxiliares á produción e de proceso continuo dos diversos sectores productivos e nas divisións de montaxe das instalacións de refrixeración industrial, de climatización, de calefacción, de auga e de gases, sempre dependendo organicamente dun mando intermedio, agás aquelas instalacións onde regulamentariamente é plenamente competente.

Dado que as actividades de montaxe, mantemento e reparación se desenvolven nas distintas instalacións de edificios (auxiliares á produción e de proceso continuo), danse na práctica totalidade dos sectores productivos e non é posible relacionar exhaustivamente todos eles. Cítanse a continuación algúns dos subsectores onde este técnico pode desempeña-lo seu traballo:

Instalacións deportivas. Edificios de oficinas. Edificios industriais. Instalacións de museos. Instalacións hospitalarias. Edificios de vivendas. Hipermercados e grandes almacéns. Terminais e estacións de ferrocarril e de autobuses. Aparcamientos. Aeroportos. Instalacións portuarias. Instalacións de industrias de química básica (refinamento e petroquímica, fibras sintéticas, produtos químicos, pigmentos, fertilizantes, primeiras materias plásticas, caucho sintético, etc). Produtos alimenticios e bebidas. Fabricación de cemento, cal e xeso. Enxeñería e servizos de mantemento.

En xeral desenvolve o seu traballo en grandes, medianas e pequenas empresas e, eventualmente, de forma autónoma.

2.7.2 Contorno funcional e tecnolóxico

Esta figura profesional localízase funcionalmente en:

- As áreas de execución do mantemento e reparación de máquinas e equipos das instalacións de edificios, auxiliares á produción e de proceso continuo.
- As áreas de montaxe das instalacións de edificios, auxiliares á produción e de proceso continuo.

O contorno tecnolóxico da figura profesional engloba os campos de:

Montaxe e posta en servizo de equipos e instalacións de fluídos e térmicas. Montaxe de instalacións de gases combustibles. Mantemento preventivo e correctivo, diagnóstico de avarías e reparación de máquinas, equipos e os seus automatismos.

Os coñecementos están ligados a:

Equipos e máquinas hidráulicas e térmicas. Xeración de calor e frío. Condución de fluídos. Transmisión de calor. Mecanismos e elementos de máquinas. Componentes eléctricos, electrónicos, pneumáticos e hidráulicos. Operacións de mecanizado básico. Interpretación de planos e esquemas, normas e especificacións técnicas. Tecnoloxía de soldadura. Calidade para fabricación e mantemento. Procesos de execución que impliquen o manexo de equipos para o diagnóstico, control e verificación

para o mantemento de maquinaria e sistemas auxiliares, e as técnicas e procedementos para a súa realización. Propiedades dos materiais.

2.7.3 Ocupacións, postos de traballo tipo máis relevantes

A título de exemplo e con fins de orientación profesional enumérase a continuación un conxunto de ocupacións ou postos de traballo que poden ser desempeñados por esta figura profesional. De forma xenérica sinalámo-los seguintes:

- Instalador/mantedor de instalacións de calefacción e auga quente sanitaria.
- Instalador/mantedor de instalacións de calefacción e climatización.
- Instalador/mantedor frigorista.
- Instalador de gas.
- Mantedor de instalacións auxiliares á produción.
- Mantedor de instalacións de proceso.

3 Currículo

3.1 Obxectivos xerais do ciclo formativo

- ❑ Interpreta-la documentación (especificacións técnicas, simbología, esquemas...) para a execución e control dos traballos na área da montaxe e mantemento de instalacións térmicas e de fluídos, como soporte para a optimización do seu traballo e como elemento de actualización técnica.
- ❑ Analiza-lo funcionamento e comportamento dos equipos que integran as instalacións térmicas e de fluídos, comprobando a repercusión que ten o seu estado sobre o funcionamento do conxunto da instalación.
- ❑ Analiza-los procesos de mantemento e montaxe de instalacións térmicas e de fluídos, relacionando os traballos cos materiais, equipos, medios auxiliares, técnicas específicas que interveñen e coas condicións e normas de calidade e seguridade establecidas.
- ❑ Realiza-las actividades de mantemento e montaxe de instalacións térmicas e de fluídos, operando coas ferramentas, materiais e instrumentos necesarios, actuando coa calidade e seguridade requiridas e aplicando as normas e procedementos regulamentados.
- ❑ Realizar montaxe e desmontaxe de máquinas e equipos das instalacións térmicas e de fluídos, operando coas ferramentas, materiais e instrumentos necesarios, actuando coa calidade e seguridade requiridas.
- ❑ Sensibilizarse respecto dos efectos que as condicións de traballo poden producir sobre a saúde persoal e medioambiental, co fin de mellora-las condicións de realización do traballo, utilizando as medidas correctivas e proteccións adecuadas.
- ❑ Comprende-lo marco legal, económico e organizativo que regula e condiciona a actividade industrial, identificando os dereitos e obrigas que se derivan das relacións laborais e adquirindo a capacidade de segui-los procedementos establecidos e de actuar con eficacia nas anomalías que poidan presentarse neles.
- ❑ Utilizar e buscar vías de información e formación relacionados co exercicio da profesión, que lle posibiliten o coñecemento e a inserción no sector da montaxe e mantemento das instalacións térmicas e de fluídos dos edificios, de proceso e auxiliares á produción e a evolución e adaptación das súas capacidades profesionais ós cambios tecnolóxicos e organizativos do sector.

3.2 Módulos profesionais asociados a unha unidade de competencia

3.2.1 Módulo profesional 1: **Máquinas e equipos frigoríficos**

Asociado á unidade de competencia 1: *Montar e manter instalacións de refrixeración comercial e industrial.*

Capacidades terminais elementais

- Enumerar e describi-la documentación técnica básica da que se debe dispor para realiza-la montaxe e mantemento das máquinas e equipos dos sistemas frigoríficos.
- Identificar nos planos do manual de instrucións dun sistema frigorífico os equipos que o integran, compoñentes e elementos de cada un deles, relacionándoos coas súas especificacións técnicas, instrucións de instalación, uso e mantemento.
- Identifica-los compoñentes das máquinas que deben ser obxecto de mantemento preventivo, sistemático e predictivo, seleccionando en cada caso a actividade máis conveniente, determina-los medios e materiais necesarios para realiza-las intervencións programadas de mantemento da máquina.
- Identifica-las distintas partes ou elementos que compoñen unha instalación frigorífica, analizando a función que realiza cada un deles, relacionándoos co ciclo termodinámico.
- Clasifica-los distintos tipos de compresores frigoríficos utilizados nos sistemas de refrixeración, en función das características xeométricas, mecánicas, térmicas e cualitativas e diferenciando as partes e dispositivos que os constitúen e a función que realizan.
- Selecciona-los aceites utilizados na lubricación de compresores frigoríficos segundo a súas características
- Aplicar métodos de regulación da presión de condensación e aforro enerxético
- Aplicar procedementos de desxeo dos evaporadores.
- Interpreta-las variables de funcionamento e as características constructivas do condensador e evaporador para determina-las potencias caloríficas, relacionalas ós parámetros de funcionamento coa potencia do compresor e rendemento da instalación.
- Traza-los ciclos frigoríficos sobre o diagrama p-h correspondente.
- Distingui-las características máis relevantes (tipos de erros, sensibilidade, precisión...), a tipoloxía, clases e procedementos de uso dos instrumentos de medida.
- Identifica-la natureza das avarías máis frecuentes das máquinas e equipos dos sistemas frigoríficos, relacionándoas coas causas que as orixinan.
- Elaborar un plan de intervención para determina-la causa ou causas que producen a avaría, localiza-los elementos responsables, determinado os equipos e ferramentas necesarias para utilizar na reparación e adoptando as medidas de seguridade requiridas para intervir nas máquinas en funcionamento segundo o plan establecido.
- Realizar operacións de mantemento sobre as máquinas e equipos frigoríficos, desmontando, reparando, montando elementos e comprobando o correcto funcionamento da instalación

Contidos (duración 240 horas)

Contidos
procedementais

Documentación técnica

- Interpretación de esquemas de principio, de esbozos de pezas das máquinas e equipos frigoríficos.

- Interpretación de planos de montaxe de instalacións frigoríficas.
- Esbozo de pezas de máquinas e equipos frigoríficos.
- Realización de esquemas frigoríficos utilizando a simbología normalizada.
- Elaboración de informes de mantemento, avarías e estado dos compresores.
- Realización de esquemas mecánicos e eléctricos dos diferentes modos de desxeo dos evaporadores.

Técnicas de análise e configuración

- Cálculos de cantidades de calor e de transmisión de calor a través de superficies planas paralelas compostas e de superficies cilíndricas.
- Determinación das magnitudes principais das máquinas frigoríficas a partir dos ciclos trazados sobre diagramas presión-entalpía.
- Calcula-la produción frigorífica dunha instalación efectuando balances térmicos sobre o condensador e evaporador en instalacións reais.
- Elección dun fluído refrixerante para unha instalación frigorífica en función das presións e temperaturas de traballo e aplicando a normativa.
- Cálculos de potencia frigorífica e calorífica das baterías de frío e calor a partir do ciclo do aire trazado sobre o diagrama de aire húmido.
- Análise dos compresores alternativos da súa función e campo de aplicación.
- Cálculo das características xeométricas, mecánicas térmicas e cualitativas dos compresores alternativos
- Selección de aceites de lubricación aplicando criterios establecidos.
- Análise da acidez e estado dos aceites lubricantes utilizando o equipo adecuado
- Selección de compresores, a partir da potencia frigorífica e condicións de funcionamento utilizando catálogos de fabricante.
- Caracterización dos tipos constructivos, función e aplicación dos condensadores nas instalacións frigoríficas.
- Determinación das magnitudes características dun condensador a partir da súa potencia calorífica e condicións de funcionamento.
- Selección de condensadores para as instalacións frigoríficas a partir das súas condicións de funcionamento e da súa potencia calorífica utilizando catálogos de fabricante.
- Análise dos tipos constructivos, función e aplicación dos evaporadores nas instalacións frigoríficas.
- Determinación das magnitudes características dun evaporador a partir da súa potencia frigorífica e condicións de funcionamento.
- Selección dos evaporadores para as instalacións frigoríficas a partir da potencia frigorífica e condicións de funcionamento na instalación

utilizando catálogos de fabricante e documentación técnica relativa ós evaporadores.

- Análise dos tipos constructivos, función e aplicación dos aparellos anexos ó circuíto nas instalacións frigoríficas.
- Aplicación de criterios de utilización e montaxe nas instalacións frigoríficas de separadores de aceite, purgadores automáticos de aire, recipientes, niveis, filtros deshidratadores, filtros mecánicos, válvulas de retención, separadores xerais de partículas, botellas de aspiración e intercambiadores de calor.
- Selección de aparellos anexos ó circuíto empregando os catálogos de fabricante.
- Elección dun determinado dispositivo de expansión ou regulador de nivel para montar nos evaporadores das instalacións frigoríficas en función das características da instalación.
- Selección dun determinado dispositivo de expansión ou de control utilizando catálogo de fabricante.
- Aplicación dos criterios de utilización das válvulas automáticas nas instalacións frigoríficas.
- Selección mediante catálogo de fabricante de dispositivos de regulación e seguridade.

Técnicas de realización e montaxe

- Medición de presións, temperaturas, tensión e intensidade eléctrica, caudais de refrixerante, de auga, de aire e densidades nos refrixerantes secundarios.
- Preparación de refrixerantes secundarios (salmoiras e mesturas glicoladas).
- Obtención da humidade relativa do aire empregando o termo-higrómetro .
- Verificación dos parámetros de funcionamento das unidades de tratamento de aire trazando o seu ciclo nos diagramas de aire húmido.
- Verificación e esbozamento de pezas e mecanismos dos compresores alternativos.
- Desmontaxe-montaxe de compresores, bombas, ventiladores válvulas e elementos das instalacións frigoríficas.
- Verificación dos parámetros dos condensadores e evaporadores nas instalacións frigoríficas en funcionamento.
- Regulación das válvulas de expansión, reguladores de nivel, presostatos e válvulas automáticas.

Contidos conceptuais

- Presión exercida polos fluídos en repouso.
- Propiedades xerais dos líquidos.
- Propiedades xerais dos gases.
- Teoría da medición, medicións, tipos de erros, sensibilidade e precisión.

- Calor: cantidade de calor. Unidades. Calor específica. Transmisión de calor: conduction. Convección. Radiación. Paredes compostas. Paredes circulares (tubos).
- Características particulares dos gases. Gases perfectos. Cambios de estado. Calor latente e calor sensible. Enerxía mecánica e calor.
- Transformacións termodinámicas. Diagramas termodinámicos.
- Fluídos frigoríxenos, características e campo de aplicación. Normativa dos fluídos frigoríficos. Mesturas refrixerantes, salmoiras e glicóis. Solucións eutécticas.
- Simbología normalizada das máquinas e elementos frigoríficos.
- Máquina de compresión simple. Balance enerxético dun ciclo frigorífico de compresión simple, sobre o diagrama de Moler (p-h). Máquina de compresión por etapas, balance enerxético sobre o diagrama de Moler.
- Instrumentos para medir caudais de refrixerante e de auga: aforadores de caudal. Anemómetros, medida de velocidades de aire, cálculo de caudais de aire. Densímetros, medida de densidades.
- Composición do aire. Aire húmido. Calor específica do aire. Parámetros característicos do aire húmido: humidade absoluta ou contido na auga do aire húmido. Aire saturado. Presión de saturación. Temperatura seca e temperatura húmida. Temperatura de orballo. Presión do vapor de auga. Humidade relativa. Volume específico do aire.
- Aparellos de medida, termohigrómetros, psicrómetro.
- Ábacos psicrométricos. Diagramas psicrométricos. Quentamento do aire, baterías de calor. Mesturas de aire, aplicación das mesturas a dous fluxos de aire. Arrefriado do aire. Humidificación do aire. Carga sensible e carga latente dun local. Condicións de utilización. Caudais de aire. Factor "By-pas" dunha batería. Factor "CALOR SENSIBLE". Factor "CALOR SENSIBLE EFECTIVA".
- Anemómetros, utilización.
- Clasificación dos compresores alternativos. Características xeométricas, mecánicas, térmicas e cualitativas. Compresores alternativos: eixo e excéntricas. Bielas. Émbolos, segmentos e eixos de émbolo. Desgastes e axustes de chumaceiras e rodamentos. Válvulas de servizo: manipulación, selado. Válvulas de aspiración e descarga: rectificado.
- Rozamento, teoría da lubricación. Lubricación por chapuzadura. Dispositivos especiais nos compresores herméticos para a lubricación. Bombas de lubricación. Características dos aceites lubricantes. Análise da acidez dos aceites.
- Dispositivos de estanquidade, elaboración de xuntas e rectificado de prensas de cegoñal.
- Dispositivos de accionamento. Selección de correas de transmisión.
- Dispositivos de redución de capacidade. Sistemas de seguridade e garantía.

- Normas de mantemento de compresores alternativos. Avarías máis frecuentes nos compresores alternativos.
- Normas para a elaboración de informes de mantemento e avarías.
- Compresores alternativos de membrana e pistón seco. Clasificación dos compresores rotativos. Compresores de rotativos de paletas, características. Compresores monocelulares de paleta fixa, características e funcionamento. Sistemas de lubricación. Campo de aplicación. Avarías e mantemento. Compresores monocelulares de paleta móbil. Características. Funcionamento. Sistemas de lubricación. Campo de aplicación. Avarías e mantemento. Compresores multicelulares. Características. Funcionamento. Sistemas de lubricación. Campo de aplicación. Avarías e mantemento.
- Compresores helicoidais de dous fusos. Características. Funcionamento. Relación de compresión interna. Sistemas de lubricación. Campo de aplicación. Avarías e mantemento. Economizadores. Regulación de potencia. Mantemento. Compresores helicoidais dun fuso e dous satélites. Características. Funcionamento. Relación de compresión interna. Sistemas de lubricación. Economizadores. Regulación de potencia. Mantemento. Spiro-compresores (hermético). Características. Funcionamento. Relación de compresión interna. Avarías e mantemento.
- Compresores centrífugos dun e máis rodets. Descrición e funcionamento. Regulación de capacidade. Circuito de lubricación.
- Función dos condensadores. Temperaturas e presións de condensación. Partes dun condensador. Transmisión de calor en cada unha das partes do condensador, coeficiente global de transmisión de calor. Cálculo do caudal do medio condensante. Cantidade de calor para evacuar no condensador. Superficie de intercambio térmico. Incremento de temperaturas entre o medio condensante e o condensado, parámetros de funcionamento.
- Condensadores con circulación de aire natural. Avarías propias dos condensadores arrefriados por aire. Sistema de localización de avarías. Mantemento e limpeza dos condensadores arrefriados por aire.
- Condensadores arrefriados por auga. Disposición e montaxe do condensador. Mantemento e limpeza. Condensadores multitubulares horizontais: tipos. Disposición dos tubos. Cálculo da superficie de intercambio térmico. Cálculo dos caudais de auga. Número de pasos. Limpeza e mantemento. Nocións do regulamento de recipientes de presión, timbrado de seguridade. Condensadores multitubulares verticais. Aforro enerxético, recuperación da calor. Avarías propias dos condensadores de auga.
- Condensadores atmosféricos tipos e características. Consumo de auga nos condensadores atmosféricos. Torres de arrefriado de auga, características e mantemento. Corrosións e incrustacións, tratamento de auga.
- Función de evaporador. Transmisión de calor nos evaporadores, coeficiente global de transmisión de calor. Producción frigorífica do

evaporador. Superficie de intercambio térmico. Caudais de fluído para arrefriar. Incrementos de temperatura do evaporador, DT do evaporador. Influencia dos incrementos de temperatura coa conservación do produto. Clasificación dos evaporadores. Aeroevaporadores. Arrefriadores de líquido.

- Formación de xeo nos evaporadores. Sistemas de desxeo de evaporadores. Método de resistencias eléctricas. Método de gases quentes. Método de inversión de ciclo. Válvula de catro vías. Desxeos por auga ou aire exterior.
- Disfuncións nos evaporadores. Diagnóstico e localización das disfuncións. Mantemento dos evaporadores.
- Separadores de aceite: efectos da migración do aceite cara ó circuío. Fundamentos da separación do aceite dos fluídos refrixerantes. Tipos de separadores e características constructivas. Disfuncións e mantemento nos separadores de aceite. Silenciadores. Amortecedores de vibracións. Recipientes de líquido. Purgadores automáticos de gases non condensables. Filtros deshidratadores: efectos da humidade dentro do circuío frigorífico.. Filtros mecánicos. Separadores verticais de partigas de líquido. Cálculo das dimensións principais dun separador vertical. Separadores horizontais de líquido. Niveis. Botellas de aspiración. Bombas de líquido refrixerante. Válvulas de retención. Intercambiadores de calor.
- Válvula de expansión manual, de expansión automática ou presostática. Válvula de expansión termostáticas, de igualación interna, de igualación externa. Tipos de carga no bulbo e a súa localización. Utilización e selección. Instalación e regulación. Tubos capilares distribuidores de líquido. Válvula termostática de inxección.
- Reguladores de nivel de flotador de alta e baixa presión. Reguladores de nivel eléctrico-electrónicos. Válvulas principais operadas por piloto.
- Dispositivos de expansión electrónicos, descrición, funcionamento e utilización.
- Electroválvulas: accionamento directo, de membrana, servocomandadas de pistón libre, servocomandadas de pistón forzado, principais operadas con piloto, de acción progresiva. Avarías e mantemento nas electroválvulas.
- Válvula presostática de auga. Válvula termostática de auga. Electroválvulas de auga e salmoiras. Válvulas motorizadas, todo-nada. Válvulas motorizadas de acción progresiva.
- Dispositivos de ruptura brusca. Dispositivos diferenciais. Termóstatos higróstatos, presóstatos de alta presión, de baixa presión, combinados de alta e baixa presión, diferenciais de aceite...
- Válvula de presión constante. Válvula de arranque. Válvula reguladora de capacidade. Disfuncións propias destes dispositivos de regulación e seguridade e mantemento deles.

Contidos actitudinais

- Actitude crítica ante a información (busca do rigor da información en catálogos, documentación técnica...).
- Atención e organización aplicada á resolución e montaxe dos equipos e circuítos das instalacións (en tódolos aspectos) e busca de procedementos máis eficaces e útiles para empregar en cada unha das fases.
- Adquirir unha predisposición a busca-la orixe e as causas de acontecementos e situacións que aparezan nas operacións de montaxe e mantemento das instalacións.
- Capacidade de observación, análise e improvisación aplicados ó diagnóstico e mantemento de equipos e instalacións.
- Actitude responsable, razoada e crítica fronte ás condicións de seguridade persoais e medioambientais na realización das diferentes operacións de montaxe, posta en marcha ou mantemento.
- Respecto e aplicación das instrucións de uso e das normas de seguridade na utilización dos diferentes aparellos utilizados na montaxe, nas verificacións, equipos de medida, etc.
- Capacidade de traballo en equipo, amosando tolerancia ante as diferencias de calquera tipo existentes nos membros do grupo e fomentando o respecto polo distinto.
- Actitude positiva para desenvolver iniciativas, admitir suxestións técnicas ou procedementais que redunden en mellora-la produción e as realizacións profesionais.
- Disposición positiva para adaptarse a novas técnicas e procedementos requiridas no seu traballo como consecuencia dos cambios tecnolóxicos acontecidos nos equipos e o seu control.
- O senso da responsabilidade cara a si mesmo e cara ós demais membros do grupo.
- A disposición a escoitar outros puntos de vista, críticas... cunha actitude aberta e tolerante.
- Decisión para apoia-lo punto de vista que parece conducir á mellor solución.

3.2.2 Módulo profesional 2: **Instalacións frigoríficas**

Asociado á unidade de competencia 1: *Montar e manter instalacións de refrixeración comercial e industrial.*

Capacidades terminais elementais

- Identifica-las distintas partes ou elementos que compoñen as instalacións de frío industrial e comercial segundo a función que realiza cada unha delas e relacionándoas entre si.
- Analiza-los requirimentos fundamentais dos regulamentos aplicables á montaxe das instalacións frigoríficas, verificando se as diferentes instalacións os cumpren.
- Realiza-los cálculos necesarios para configurar instalacións frigoríficas de pequena potencia, adoptando en cada caso a solución técnica máis apropiada e aplicando as técnicas de aforro enerxético.
- Identifica-los diferentes sistemas de regulación e control e os equipos e elementos que os configuran, interpretando a documentación técnica, relacionando os compoñentes reais coas súas representacións e símbolos utilizados nos planos.
- Realiza-las comprobacións necesarias para verificar que os equipos, elementos e materiais que conforman a instalación cumpren os requirimentos establecidos na documentación técnica.
- Comproba-los valores dos parámetros de funcionamento da instalación, realizando modificacións sobre elas, observando as variables que inciden sobre o seu funcionamento e relacionando as súas variacións coas prestacións das máquinas e dos equipos.
- Realizar un informe-memoria das actividades desenvolvidas sobre as instalacións e os resultados obtidos.
- Interpreta-la documentación técnica, recoñecendo os distintos elementos que a compoñen polos símbolos que os representan, a súa disposición na montaxe e o seu lugar de colocación.
- Establece-las fases de montaxe da instalación, indicando as operacións para realizar en cada unha delas e as normas e medidas de seguridade de aplicación.
- Realiza-la montaxe de canalizacións de acordo cos diámetros, soportes, valvulería e elementos especificados, utilizando os procedementos de unión adecuados á normativa.
- Ensambla-las máquinas e elementos á rede, verificando o seu asentamento, aliñación e suxeición, colocando os elementos antivibratorios precisos.
- Construí-los cadros de protección e de automatismos de máquinas e elementos da instalación, montar canalizacións eléctricas, conexióna-los cables, equipos e motores eléctricos empregando os medios adecuados e aplicando os procedementos requiridos.
- Realiza-las medidas regulamentarias das magnitudes (eléctricas, de presións, temperaturas, caudais, etc.) dos distintos sistemas e equipos, utilizando o procedemento apropiado e relacionando os valores obtidos cos de referencia.
- Calorifuga-las canalizacións e elementos que así o precisen, co illante especificado e aplicando os procedementos requiridos.
- Realiza-las probas de estanquidade e presión da instalación, deshidratado, baldeirado e carga do fluído refrixerante empregando sistemas establecidos.
- Elaborar e introduci-los programas de control dos equipos programables aplicando procedementos establecidos.
- Pór en marcha e regula-la instalación de acordo coas especificacións iniciais.
- Comproba-lo correcto funcionamento da instalación realizando as medicións nos seus puntos característicos.

- Identifica-los síntomas da avaría caracterizándoa polos efectos que produce na instalación e realiza-lo plan de intervención para a detección da súa causa ou causas.
- Identifica-las características dos diferentes tipos de illamento utilizados na fabricación de cámaras frigoríficas, determinando o tipo de pechamento e o grosor adecuado e sinalando as técnicas utilizadas para evita-la conxelación do chan e paredes colindantes a unha cámara frigorífica.
- Realizar operacións de comprobación, axuste e mantemento regulamentarias das plantas e instalacións frigoríficas.
- Identificar, na documentación técnica e na propia instalación, os sistemas e elementos sobre os que se deben de realiza-las operacións de mantemento preventivo.
- Realiza-las medidas e axustes dos valores dos parámetros dos sistemas, utilizando as ferramentas e equipos apropiados para actuar sobre os equipos de medida, control e regulación, aplicando procedementos establecidos.

Contidos (duración 200 horas)

Contidos
procedementais

Documentación técnica

- Interpretación de planos e esquemas das instalacións frigoríficas.
- Realización de esquemas de instalacións frigoríficas en funcionamento.
- Elaboración de informes de posta en marcha.
- Interpretación da documentación técnica necesaria para o cálculo de cargas térmicas.
- Interpretación de planos e especificacións técnicas de automatismos eléctricos e frigoríficos relacionados coas instalacións frigoríficas.
- Realización de esquemas de mando de instalacións.
- Identificación e diferenciación de informes de mantemento e posta en marcha.

Técnicas de análise e configuración

- Caracterización das instalacións frigoríficas, función e aplicación das máquinas e elementos que as constitúen.
- Interpretación dos parámetros de funcionamento e de regulación das instalacións frigoríficas.
- Medición de presións, temperaturas, caudais, tensións e intensidades eléctricas aplicando normas establecidas.
- Verificar en instalacións ou en esquemas de instalacións o cumprimento do Regulamento de Seguridade para Plantas e Instalacións Frigoríficas e o Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión.
- Verificación do estado e localización dos produtos almacenados nas cámaras frigoríficas.
- Comprobación das características constructivas das cámaras frigoríficas e túneles de conxelación.
- Selección dun illamento en función das características da cámara ou túnel de conxelación.

- Manexo de táboas, ábacos e/ou programas informáticos para determinar as potencias frigoríficas de instalacións de pequena potencia.
- Identificar as partes ou bloques da instalación que deben ser automatizadas e os elementos que interveñen na regulación, así como os parámetros característicos do circuíto e as súas variacións.
- Deseño da montaxe de tubos de refrixerante aplicando as normas de instalación, nos tramos de descarga, aspiración e líquido e as técnicas de conexión de tubos en evaporadores situados a diferentes niveis.
- Interpretación da normativa que afecta á instalación.
- Análise do ciclo frigorífico sobre o diagrama p-h e determinación de parámetros de funcionamento, potencias e rendementos.
- Selección do material para instalar empregando catálogos de fabricante e elaboración de listados de materiais con características e prezos.
- Elaboración das instrucións de mantemento da instalación.
- Recepción e control das características de máquinas e equipos.

Técnicas de realización e montaxe

- Selección de ferramentas e elementos necesarios.
- Recepción e preparación de elementos e materiais para empregar na montaxe seguindo procedementos normalizados.
- Montaxe das instalacións frigoríficas, seguindo os planos, localizando os elementos segundo o planeamento, conexiónando elementos ás redes de tubos, empregando de forma adecuada as ferramentas e equipos.
- Instalacións eléctricas e cadros de manobra, conexión ás súas respectivas máquinas ou elementos empregando de forma adecuada as ferramentas e equipos.
- Realización das probas de estanquidade do circuíto frigorífico, baldeiro, deshidratado e enchido de refrixerante e aceite aplicando as normas de seguridade medioambientais, persoais e instrumentais.
- Posta en marcha e regulación da instalación, axustando os diversos elementos de regulación ós parámetros de funcionamento prescritos, realizando as medicións e comprobacións regulamentarias.
- Calorifugado de tubos e elementos.
- Verificación das técnicas constructivas da cámara, verificación de illamentos e barreiras antivapor.
- Substitución de elementos da instalación elaborando planos secuenciados de actuación, seleccionando e empregando adecuadamente a ferramenta e os equipos.
- Realizar as operacións periódicas do mantemento preventivo e de entretemento nas instalacións.

Técnicas de diagnóstico e reparación de avarías

- Diagnose e identificación das avarías polos síntomas que presentan e os efectos que producen nunha instalación frigorífica.
- Selección de ferramentas e aparellos empregados no diagnóstico e reparación das avarías.
- Secuencias de intervención na reparación de avarías.
- Medir e interpreta-los parámetros de funcionamento das instalacións, realiza-los axustes necesarios e aplica-los procedementos normalizados.
- Substitución de elementos causantes da avaría na instalación elaborando planos secuenciados de actuación.

Contidos conceptuais

Documentación técnica

- Esquemas de instalacións tipo. Nomenclaturas, simbología específica, identificación de circuitos. Localización dos aparellos de medida. Parámetros de funcionamento.
- Elaboración de esquemas de automatización de pequenas instalacións frigoríficas.
- Planos, esquemas, documentación técnica e especificacións dunha instalación.
- Regulamento de seguridade para plantas e instalacións frigoríficas.
- Partes de traballo e informes de avarías.

Técnicas de análise e configuración

- Función de cada elemento da instalación. Salas de máquinas, normativas.
- Sistemas de aproveitamento da calor de condensación.
- Conservación de carnes, peixes, froitas, verduras, lácteos. Procesos que inflúen na conservación dos alimentos: físicos, químicos, acción dos microorganismos, temperatura, humidade, circulación do aire. Conxelación, métodos de conxelación. Túneles de conxelación.
- Volumes útiles e brutos dunha cámara frigorífica, densidade de almacenamento. Distribución das mercadorías nas cámaras.
- Outras aplicacións do frío, refino, petroquímica...
- Temperatura exterior do proxecto. Temperaturas exteriores, climatoloxía, factores de corrección por orientación e cor dos pechamentos. Características do material illante: coeficiente de conductividade térmica. Influencia da porosidade. Influencia da densidade. Influencia da composición química. Influencia da temperatura. Influencia da humidade.
- Clasificación e tipos de illantes. Grosor económico dun illamento. Cálculo do grosor dun illamento para paredes planas, canalizacións. Migración do vapor de auga. Riscos de condensación. Barreiras antivapor. Tipos de pechamentos utilizados nas cámaras frigoríficas, pechamentos de obra e cámaras prefabricadas. Colocación do illamento nas paredes verticais. Colocación do illamento no chan. Métodos para evita-la conxelación do chan. Colocación do illamento

nos teitos. Tipos de portas para cámaras frigoríficas. Métodos para evita-la entrada de calor coas portas abertas. Illamento de canalizacións, colocación do illante en tramos rectos, curvas, tes, unións... etc.

- Cargas térmicas por pechamentos. Carga de arrefriado e/ou conxelación do produto. Calor de respiración. Renovacións de aire. Aportacións térmicas interiores: ventiladores, motores, iluminación, motores térmicos, resistencias, persoal... Potencia frigorífica total. Táboas de condicións climáticas, de condicións de conservación de produtos, de densidades de almacenamento e de calores de respiración. Programa informático de cálculo de cargas.
- Normativa.
- Cámaras de atmosfera controlada, características especiais da súa construción.
- Partes das instalacións para automatizar. Parámetros que interveñen na regulación dunha instalación e as súas variacións. Elementos de regulación e control, aplicacións.
- Programación de autómatas.
- Canalizacións de cobre utilizadas nas instalacións frigoríficas, características diámetros, tolerancias, presión máxima de utilización. Canalizacións de aceiro utilizadas nas instalacións de refrixeración, materiais, características e dimensións, presión máxima de utilización.
- Normas para o trazado de canalizacións de descarga, aspiración e líquido. Utilización de sifóns elevadores de aceite. Normas para o deseño de redes.
- Causas da caída de presión nas canalizacións das instalacións. Influencia da caída de presión na zona de alta e baixa presión da instalación. Influencia da caída de presión na zona de líquido da instalación. Velocidades de circulación dos refrixerantes, retornos de aceite. Perdas de carga toleradas. Lonxitude equivalente.
- Determinación do diámetro das canalizacións utilizando ábacos e táboas. Determinación do diámetro de canalizacións utilizando programas informáticos.
- Instalacións básicas. Regulamentos aplicables ó tipo de instalación para configurar. Normas para ter en conta nos deseños. Cálculos das necesidades frigoríficas. Esquemas frigoríficos. Dimensionado de canalizacións de refrixerante. Utilización de diagramas, trazado de ciclos. Sistemas de regulación. Esquemas eléctricos. Cálculos de conductores eléctricos. Listados de material. Utilización de catálogos. Mantementos da instalación e dos seus elementos.

Técnicas de realización e montaxe

- Movemento de masas. Bancadas. Aliñación de elementos.
- Colocación de canalizacións. Unións. Grampas. Protección mecánica. Pendentes. Antivibratorios. Calorifugado.

- Probas de estanquidade. Baldeirado da instalación. Enchido da instalación con refrixerante, cantidade de refrixerante para introducir.
- Instalación eléctrica, circuítos de forza e manobra.
- Parámetros de funcionamento. Regulación. Presións e temperaturas para controlar na posta en marcha. Cálculo do rendemento do condensador. Cálculo da potencia frigorífica.
- Informe de comprobación e entrega da instalación.

Técnicas de mantemento e reparación de avarías

- Niveis e presión de aceite nos compresores. Detección de fugas: utilización de detectores en función do tipo de refrixerante. Toma de densidades en salmoiras e glicóis. Medidas de temperaturas e presión e caudais. Medidas de tensión e intensidade. Inspección de motores, lubricación dos eixos, estado das chumaceiras. Aliñamento e tensión de correas. Axuste de poleas. Funcionamento dos controis de seguridade, probas de seguridade. Análise do aceite do cárter dos compresores. Limpeza de condensadores e torres de arrefriado de auga. Limpeza de filtros. Extracción de aceite. Control de desaugues e embornais. Inspección da aparelaxe eléctrica, limpeza de contactos de arranque. Operación de efectuar baldeiro nas instalacións, equipo para utilizar. Manobras para realizar na substitución de pezas. Medidas de seguridade nas operacións de substitución de pezas.
- Recuperación do refrixerante da instalación, equipos para utilizar, medidas de seguridade ambiental. Carga de refrixerante. Carga de aceite. Análise de aceite. Purga de gases non condensables. Reparación do selo de cegoñal. Inspección e substitución de válvulas e elementos da instalación.
- Métodos de localización de avarías. Causas posibles, síntomas e solucións.

Contidos actitudinais

- Actitude crítica ante a información (busca do rigor da información en catálogos, documentación técnica, etc).
- Atención e organización aplicada á resolución e montaxe dos equipos e circuítos das instalacións (en tódolos aspectos) e busca de procedementos máis eficaces e útiles para empregar en cada unha das fases.
- Adquirir unha predisposición a busca-la orixe e as causas de acontecementos e situacións que aparezan nas operacións de montaxe e mantemento das instalacións.
- Capacidade de observación, análise e improvisación aplicadas ó diagnóstico e mantemento de equipos e instalacións.
- Actitude responsable, razoada e crítica fronte ás condicións de seguridade persoais e medioambientais na realización das diferentes operacións de montaxe, posta en marcha ou mantemento.

- Respecto e aplicación das instrucións de uso e das normas de seguridade na utilización dos diferentes aparellos utilizados na montaxe, nas verificacións, equipos de medida, etc.
- Capacidade de traballo en equipo, amosando tolerancia ante as diferencias de calquera tipo existentes nos membros do grupo e fomentando o respecto polo distinto.
- Actitude positiva para desenvolver iniciativas, admitir suxestións técnicas ou procedementais que redunden en mellora-la produción e as realizacións profesionais.
- Disposición positiva para adaptarse a novas técnicas e procedementos requiridas no seu traballo como consecuencia dos cambios tecnolóxicos acontecidos nos equipos e o seu control.
- O senso da responsabilidade cara a si mesmo e cara ós demais membros do grupo.
- A disposición a escoitar outros puntos de vista e críticas, cunha actitude aberta e tolerante.
- Decisión para apoiar o punto de vista que parece conducir á mellor solución.
- O cumprimento dos compromisos adquiridos no grupo.

3.2.3 Módulo profesional 3: **Instalacións de climatización e ventilación**

Asociado á unidade de competencia 2: *Montar e manter instalacións de climatización e ventilación.*

Capacidades terminais elementais

- Identifica-las diferentes instalacións de ventilación e climatización existentes, os tipos de redes de conductos de aire e os elementos terminais da súa distribución nos locais, especificando as características de cada un dos elementos que as compoñen e verificando se cumpren cos regulamentos aplicables segundo as normativas.
- Esquematizar, utilizando a simbología normalizada, os diferentes bloques das instalacións de acondicionamento de aire e ventilación determinando sobre o plano a localización dos climatizadores, a rede de conductos, as reixas e os difusores.
- Comproba-los valores dos parámetros de funcionamento das instalacións.
- Determina-las cargas térmicas do local mediante procedementos informáticos, táboas e ábacos. Traza-los ciclos do aire sobre o diagrama psicrométrico, determina-lo sistema de climatización máis idóneo ás características do local e selecciona-los equipos, difusores e reixas.
- Elabora-la documentación técnica cos medios e formatos adecuados.
- Establece-las fases de montaxe da instalación, a partir da interpretación da documentación técnica, indicando as operacións para realizar en cada unha delas e as normas e medidas de seguridade.
- Realiza-la montaxe de canalizacións de acordo cos diámetros especificados, soportes, valvulería e elementos, utilizando os procedementos de unión adecuados á normativa.
- Realiza-la construción e montaxe dos conductos de aire, soportes e elementos de regulación.
- Ensambla-las máquinas e elementos ás redes, verificando o seu asentamento, aliñación e suxeición, colocando os elementos antivibratorios necesarios.
- Construí-los cadros de protección e de automatismos de máquinas e elementos da instalación, montar canalizacións eléctricas, conxiona-los cables, equipos e motores eléctricos, utilizando os medios adecuados e aplicando os procedementos requiridos.
- Elaborar e introduci-los programas de control dos equipos programables aplicando procedementos establecidos.
- Pór en marcha e regula-la instalación de acordo coas especificacións iniciais e comproba-lo correcto funcionamento da instalación realizando as medicións nos seus puntos característicos.
- Interpretar correctamente a sintomatoloxía presentada por unha avaría, identificando os seus elementos máis relevantes e realiza-lo plan de intervención para a detección da causa realizando as probas, medidas e axustes cos medios, instrumentos e procedementos máis adecuados.
- Identificar, na documentación técnica e na propia instalación, os sistemas e elementos sobre os que se deben realiza-las operacións de mantemento preventivo.

Contidos (duración 165 horas)

Contidos
procedementais

Documentación técnica

- Interpretación de catálogos e documentación técnica de máquinas, elementos de regulación e control, equipos de ventilación e climatización.
- Interpretación de planos de arquitectura de edificio e detalles constructivos.

- Elaboración das normas de uso e mantemento das instalacións de ventilación e climatización, aplicando a normativa vixente.
- Elaboración de esquemas de pequenas instalacións e de modificacións en instalacións existentes de acordo coas normas e simboloxía específicas.

Técnicas de análise e configuración

- Identificación dos materiais e equipos de ventilación e climatización.
- Determinación das necesidades de ventilación e caudais de cada local para ventilar segundo a normativa.
- Determinación das cargas térmicas dos locais para climatizar.
- Selección das dimensións dos conductos de aire, redes de auga e liñas de refrixerante en instalacións de ventilación e/ou climatización.
- Configuración de pequenas instalacións de climatización e/ou ventilación.
- Análise de instalacións de climatización e ventilación.
- Planificación dos traballos e tarefas na montaxe e mantemento das instalacións.

Técnicas de realización e montaxe

- Trazado das redes de conductos de aire e de auga.
- Recepción das máquinas e os elementos que compoñen as instalacións.
- Selección de ventiladores e equipos para as instalacións de ventilación.
- Selección de climatizadores e demais elementos das instalacións de climatización.
- Selección de ferramentas e equipos de montaxe.
- Realización da montaxe de conductos, reixas, difusores e ventiladores.
- Calorifugado de conductos e elementos das instalacións de climatización.
- Control dos parámetros de funcionamento das instalacións de ventilación e climatización.
- Regulación de caudais e deflexión en reixas e difusores.
- Execución da montaxe da instalación, posta en marcha e regulación de climatizadores.
- Programación e calibración dos aparellos de regulación e control dos climatizadores.
- Localización e reparación de avarías nas instalacións de ventilación e climatización.
- Realización das operacións de mantemento preventivo nas instalacións de ventilación e climatización.
- Execución de operacións de desmontaxe e montaxe de máquinas e equipos de ventilación e climatización.

Contidos conceptuais

Documentación técnica

- Manuais, tipos de uso e de mantemento. Características que deben cumprir, regulamentos e normas de seguridade.
- Planos e plantas con orientación xeográfica. Alzados, seccións. Detalles constructivos.
- Esquemas de principio de instalacións tipo de ventilación e acondicionamento de aire. Simbología.

Técnicas de análise e configuración

- Ventilación. Necesidade e normativa.
- Instalacións típicas segundo as características do local. Configuración.
- Ventiladores. Características. Tipos. Leis dos ventiladores e fórmula que relacionan os seus parámetros. Curvas de selección de ventiladores.
- Características e aplicacións dos materiais utilizados na fabricación de conductos. Criterios de selección en función da utilización.
- Difusión do aire nos locais. Velocidade residual en zona ocupada. Alcance. Caída. Inducción.
- Reixas e difusores. Características principais.
- Procedemento de cálculo de conductos de aire.
- Procedemento de cálculo de cargas térmicas para a climatización de locais. Condicións interiores e exteriores. Utilización de ábacos, táboas e programas informáticos.
- Climatizadores autónomos. Partes. Circuitos. Funcionamento.
- Bomba de calor. Funcionamento. Tipos.
- Clasificación dos climatizadores autónomos atendendo á súa configuración física e fluído exterior.
- Necesidades de espacio físico, espacio de servicio e ocos para aire exterior de cada tipo de climatizador.
- Datos técnicos dos climatizadores autónomos en condicións nominais e específicas.
- Circuitos frigoríficos en climatizadores por frío e bomba de calor. Refrixerantes utilizados.
- Normas de configuración de instalacións con climatizadores autónomos.
- Fan-coil e a súa clasificación funcional de dous tubos e catro tubos. Clasificación atendendo á súa configuración física (de chan, paredes e teito).
- Partes dun climatizador e a súa función. Ventiladores. Baterías. Filtros e prefiltros. Humectadores. Deshidratadores. Caixas de mestura. Free-coolig. Recuperador entálpico.
- Sistemas de regulación das instalacións de ventilación e climatización. Parámetros fundamentais que se deben controlar. Criterios de axuste de parámetros baseados no tipo de instalación e uso de locais. Métodos de regulación e axuste dun sistema de regulación con autómatas e microprocesador.

Técnicas de realización e montaxe

- Técnicas de montaxe de conductos. Ferramentas específicas.
- Equipos de medida e técnicas de medición de caudais de aire. Presión estática. Velocidade e ruído.
- Técnicas de montaxe dos climatizadores autónomos: instalación de canalizacións e retorno de aceite. Instalación eléctrica de forza e manobra. Posta en marcha e regulación.
- Técnicas de montaxe de instalacións de fan-coil. Instalación de circuitos de auga e refrixerante. Posta en marcha e regulación.
- Ruídos e vibracións. Aliñado, tensado e substitución de correas. Limpeza de filtros de aire, auga e baterías. Operacións de mantemento preventivo. Mantemento dos elementos eléctricos.
- Métodos de localización e diagnóstico de avarías nas instalacións de ventilación e climatización. Técnicas de intervención e reparación.

Contidos actitudinais

- Actitude crítica ante a información (busca do rigor da información en catálogos, documentación técnica, etc.).
- Atención e organización aplicada á resolución e montaxe dos equipos e circuitos das instalacións (en tódolos aspectos) e busca de procedementos máis eficaces e útiles para empregar en cada unha das fases.
- Adquirir unha predisposición a busca-la orixe e as causas de acontecementos e situacións que aparezan nas operacións de montaxe e mantemento das instalacións.
- Capacidade de observación, análise e improvisación aplicadas ó diagnóstico e mantemento de equipos e instalacións.
- Actitude responsable, razoada e crítica fronte ás condicións de seguridade persoais e medioambientais na realización das diferentes operacións de montaxe, posta en marcha ou mantemento.
- Respecto e aplicación das instrucións de uso e ás normas de seguridade na utilización dos diferentes aparellos utilizados na montaxe, nas verificacións, equipos de medida, etc.
- Capacidade de traballo en equipo, amosando tolerancia ante as diferencias de calquera tipo existentes nos membros do grupo e fomentando o respecto polo distinto.
- Actitude positiva para desenvolver iniciativas, admitir suxestións técnicas o procedementais que redunden en mellora-la produción e as realizacións profesionais.
- Disposición positiva para adaptarse a novas técnicas e procedementos requiridas no seu traballo como consecuencia dos cambios tecnolóxicos acontecidos nos equipos e o seu control.
- O senso da responsabilidade cara a si mesmo e cara ós demais membros do grupo do que se está realizando.
- A disposición a escoitar outros puntos de vista, críticas, etc. cunha actitude aberta e tolerante.

- Decisión para apoiar-lo punto de vista que parece conducir á mellor solución.
- O cumprimento dos compromisos adquiridos no grupo.

3.2.4 Módulo profesional 4: **Instalacións de produción de calor**

Asociado á unidade de competencia 3: *Montar e manter instalacións de produción de calor.*

Capacidade terminal elementais

- Identifica-las diferentes instalacións existentes, especificando as características de cada un dos elementos que as compoñen, interpretando a súa documentación técnica, relacionando os compoñentes reais cos seus símbolos e verificar se cumpren cos regulamentos aplicables segundo as características da instalación.
- Realiza-las comprobacións necesarias para verificar que os materiais e equipos que conforman a instalación cumpren os requirimentos establecidos na documentación.
- Realiza-las cálculos necesarios para a configuración da instalación e propo-la que cumpra as condicións de uso e técnicas en torno á relación custo-calidade establecida, seleccionando a partir de catálogos técnico-comerciais os equipos e materiais.
- Elabora-la documentación (orçamento e instrucións de funcionamento e conservación) co soporte máis adecuado e no formato normalizado.
- Establece-las fases de montaxe da instalación, interpretando a documentación técnica necesaria e indicando as operacións que hai que realizar en cada unha delas e as normas e medidas de seguridade a aplicar.
- Realiza-la montaxe de radiadores, depósito de acumulación e turbos, utilizando os procedementos adecuados, colocando os soportes, accesorios de regulación, circulador e válvulas correspondentes ó circuíto de A.C.S e calefacción, realizando, en caso necesario, os entronques ós circuítos das caldeiras respectivas e enchendo, pondo en marcha e regulando a instalación
- Realiza-lo plan de intervención para a detección da causa ou causas dunha avaría e a súa reparación.
- Interpreta-las planos, procedementos e especificacións para establece-la secuencia de desmontaxe / montaxe dun queimador, unha bomba e unha válvula, indicando útiles e ferramentas necesarias.
- Realiza-las operacións de mantemento preventivo en caldeiras, bombas e equipos das instalacións de produción de calor.
- Comproba-lo correcto funcionamento da instalación obtendo os datos das variables das máquinas e dos equipos, aplicando os procedementos establecidos de observación e medición (ruídos, vibracións, consumos, temperaturas, etc.) e utilizando instrumentos, útiles e ferramentas adecuados.
- Realiza-las operacións de ensaio e control da combustión, regulando o queimador e controlando os inqueimados e os tiros da cheminea, utilizando os medios e procedementos establecidos.
- Realiza-las comprobacións de funcionamento e os axustes dos elementos de seguridade, alarmas, termómetros, manómetros, presóstatos, termóstatos..., aplicando os procedementos adecuados.

Contidos (duración 130 horas)

Contidos
procedementais

Documentación técnica

- Interpreta-las planos, esquemas e documentación técnica dos equipos e elementos que configuran as instalacións de produción de calor.

- Representación gráfica de planos e esquemas funcionais e de montaxe hidráulicos e eléctricos das instalacións de produción de calor e de instalacións de alimentación de combustibles ós xeradores de calor.
- Elaboración ou cobertura das certificacións e documentación do libro de mantemento das instalacións segundo a normativa.
- Confección da guía do usuario con instrucións precisas para o mantemento da instalación.

Técnica de análise e configuración

- Cálculo da capacidade dos depósitos de combustibles sólidos e líquidos.
- Selección de depósitos de combustible sólidos e líquidos.
- Cálculo dos diámetros, velocidades e caudais das liñas de alimentación ós produtores de calor.
- Utilización de táboas, ábaco e programas informáticos para determinar as cargas térmicas, consumos de combustible, xeradores, emisores de calor, chemineas, canalizacións e demais elementos que conforman as instalacións de produción de calor.
- Selección do material para as instalacións de produción de calor a partir das potencias e características da instalación .
- Análise das instalacións de produción de calor en funcionamento.

Técnicas de realización e montaxe

- Establecemento das secuencias de desmontaxe/ montaxe, indicando os útiles e ferramentas necesarios.
- Desmontaxe/ montaxe de bloques o elementos (queimadores, motores eléctricos, ventiladores, válvulas...) para substitucións ou reparacións.
- Regulación dos parámetros de funcionamento das instalacións térmicas.
- Aplicación dos sistemas de protección e seguridades contra incendios nas instalacións de combustible.
- Montaxe de instalacións de alimentación ós produtores de calor.
- Aplicación das normativas sobre a utilización de produtos petrolíferos para calefacción e outros usos industriais e domésticos e regulamentos dos gases licuados do petróleo.
- Verificación do estado dos equipos e materiais e da súa concordancia coas especificacións previstas na documentación técnica de montaxe.
- Planeamento no espazo real das instalacións de produción de calor.
- Montaxe das máquinas dos elementos e circuítos (auga, combustible, eléctricos...) que conforman as instalacións de produción de calor, aliñando, ensamblado e calorifugando equipos e elementos auxiliares.
- Probas funcionais e de estado das instalacións.

- Aplicación das normativas e normas de seguridade relativas ás instalacións de produción de calor e auga quente sanitaria.
- Regulación da combustión efectuando o control de inqueimados.
- Calibración e axuste dos sistemas de regulación, seguridade, sistemas e automatismos da instalación.
- Elaboración ou introducción de pequenos programas de control dos equipos programables propios das instalacións de produción de calor.
- Modificación nos parámetros de funcionamento das instalacións de produción de calor.
- Diagnóstico, localización e reparación de avarías e disfuncións nas instalacións de produción de calor.

Contidos conceptuais

Documentación técnica

- Planos de despece, conxunto e sección dos equipos e dos elementos que configuran as instalacións. Simbología propia deste tipo de instalacións. Catálogos e información asociada ós equipos.
- Normas e regulamentos sobre a utilización de combustibles sólidos e líquidos para fins industriais e domésticos dos GLPs.
- Planos e esbozos de instalacións de depósitos para combustibles.
- Normativas e regulamentos que caracterizan as instalacións de calor para usos industriais e domésticos.
- Documentación para a execución de obra: proceso de traballo. Relación de materiais. Tempos. Orzamento de obra terminada. Instrucións de mantemento e conservación para o usuario. Carpetiñas e demais requisitos para a súa autorización.
- Documentación para a autorización administrativa de posta en servizo das instalacións. Modelos de carpetiñas para a obtención de permisos e/ou visados oficiais. Certificados da valoración regulamentaria do estado das instalacións. Libro de mantemento regulamentario nas instalacións. Cobertura de certificados de conservación.
- Normativa para representación de esquemas, esbozo e execución de proxecto de instalacións de pequena potencia, interpretación de planos, utilización de catálogos e información técnica dos elementos da instalación.

Técnicas de análise e configuración

- Tipos de combustibles. Combustión: características principais. Presión de fogar da combustión.
- Caldeiras de pé: tipos e funcionamento. Elementos e partes constituintes.
- Caldeiras murais de gas: funcionamento. Tipos.
- Fornos, funcionamento. Clasificación.
- Depuradores de fumes, características: elementos e partes.
- Queimadores: clasificación e funcionamento (dependendo do tipo de combustible). Diagramas de potencia. Esquemas hidráulicos. Es-

quemadas eléctricas. Elementos de seguridade e control de chama. Características do acoplamento caldeira-queimador.

- Paneis solares. Equipos para o aproveitamento da calor e enerxías gratuítas.
- Emisores de calor: clarificación. Características técnicas e parámetros de funcionamento.
- Intercambiadores de temperatura: clasificación. Sistemas de acumulación. Usos.
- Bombas circuladoras e de impulsión. Válvulas mecánicas e solenoides. Controladores e reguladores de temperatura. Vasos de expansión. Chemineas e demais elementos que compoñen as instalacións de calor. Parámetros de funcionamento.
- Depósitos de combustibles (para sólidos, líquidos e gases) partes constituíntes, localización e instalación, características técnicas fundamentais.
- Elementos constituíntes das instalacións de liñas de alimentación ós produtores de calor.
- Equipos de seguridade, control e regulación das instalacións dos combustibles (sólidos líquidos e gases). Instalacións contra incendios.
- Tipos de instalacións de produción de calor dependendo do combustible e da súa función, auga quente, calefacción ou mixtas.
- Elementos constituíntes das instalacións de calor, as súas características técnicas e parámetros de funcionamento.
- Tipos de instalacións de aproveitamento de calor, enerxías alternativas e paneis solares.
- Sistemas de automatización e control das instalacións de produción de calor.
- Procesos do cálculo de instalacións, determinación das cargas térmicas, táboas e ábacos. Consumo de combustible e capacidade de depósitos. Dimensionado de canalizacións de auga quente e combustible.
- Métodos de selección de xeradores, emisores de calor, chemineas e demais elementos que configuran as instalacións.
- Condicións de proxecto para a configuración de instalacións de produción de calor.
- Ferramentas, equipos comúns e específicos utilizados na montaxe de instalacións térmicas: utilización e mantemento. Medicións e sistemas de medición.
- Sistemas de unión e fixación de canalizacións e elementos en función das súas características, das especificacións técnicas particulares de montaxe e a súa posición no circuíto.
- Características técnicas dos elementos que configuran as instalacións, requirimentos da normativa e da documentación técnica da instalación proxectada.
- Equipos para o control e regulación dos automatismos produtores e xeradores de calor.

- Características dos combustibles, manexo dos diagramas de Bunte, Oswald e Keller.
- Sistemas de regulación e equilibrado térmico dos sistemas hidráulicos das instalacións.
- Métodos de diagnóstico de avarías. Relación causa-efecto. Métodos de intervención. Requisitos regulamentarios e normativas legais, conforme ós parámetros e características de funcionamento dos equipos e dos elementos constitutivos das instalacións.

Técnicas de realización e montaxe

- Métodos de configuración de instalacións de produción de calor (dentro do seu nivel) e das instalacións de alimentación de combustibles ós xeradores de calor a partir dos planos de obra e cálculos de cargas térmicas, elaborando a documentación precisa para a execución da obra. Medicións e custos, relación calidade-prezo.
- Procedementos de planeamento das instalacións, trazados en plano e ó aire.
- Proceso de montaxe da instalación, secuencias, tempos previstos e ferramentas necesarias.
- Probas puntuais e regulamentadas: probas de presión e fugas, controis para efectuar nas máquinas e elementos, controis de seguridade.
- Alarmas, sistemas, equipos de seguridade das instalacións e contra incendios.
- Procesos de montaxe/desmontaxe dos elementos que conforman as instalacións.

Contidos actitudinais

- Actitude crítica ante a información (busca do rigor da información en catálogos, documentación técnica,...).
- Atención e organización aplicada á resolución e montaxe dos equipos e circuítos das instalacións (en tódolos aspectos) e busca de procedementos máis eficaces e útiles para empregar en cada unha das fases.
- Adquirir unha predisposición a busca-la orixe e as causas de acontecementos e situacións que aparezan nas operacións de montaxe e mantemento das instalacións.
- Capacidade de observación, análise e improvisación aplicadas ó diagnóstico e mantemento de equipos e instalacións.
- Actitude responsable, razoada e crítica fronte ás condicións de seguridade persoais e medioambientais na realización das diferentes operacións de montaxe, posta en marcha ou mantemento.
- Respecto e aplicación das instrucións de uso e ás normas de seguridade na utilización dos diferentes aparellos utilizados na montaxe, nas verificacións, equipos de medida, etc.
- Capacidade de traballo en equipo, amosando tolerancia ante as diferencias de calquera tipo existentes nos membros do grupo e fomentando o respecto polo distinto.

- Actitude positiva para desenvolver iniciativas, admitir suxestións técnicas ou procedementais que redunden en mellora-la produción e as realizacións profesionais.
- Disposición positiva para adaptarse a novas técnicas e procedementos requiridas no seu traballo como consecuencia dos cambios tecnolóxicos acontecidos nos equipos e o seu control.
- O senso da responsabilidade cara a si mesmo e cara ós demais membros do grupo do que se está realizando.
- A disposición a escoitar outros puntos de vista, críticas, etc, cunha actitude aberta e tolerante.
- Decisión para apoia-lo punto de vista que parece conducir á mellor solución.

3.2.5 Módulo profesional 5: **Instalacións de auga e gas**

Asociado á unidade de competencia 4: *Montaxe e mantemento de redes de auga e gases combustibles*.

Capacidades terminais elementais

- Analizar en instalacións de auga e gases combustibles, tanto simuladas como reais, os elementos que as constitúen, identificando os parámetros e as características máis relevantes, utilizando a documentación técnica máis axeitada (planos, esquemas e listados de material).
- Deseñar en formatos apropiados pequenas instalacións de auga e gases combustibles para a súa posterior montaxe, baseándose en catálogos técnico-comerciais e realizando os cálculos necesarios con soporte informático.
- Seleccionar en información técnica os dispositivos, compoñentes e materiais necesarios para a desmontaxe/montaxe de instalacións de auga e gases combustibles, utilizando catálogos técnicos, comerciais e bases de datos informática.
- Configurar pequenas instalacións e redes de auga (auga sanitaria, contraincendios, rego, etc), adoptando a solución técnica máis adecuada atendendo á relación custo-calidade establecida e aplicando o regulamento, normativa e as instrucións adecuadas.
- Configurar pequenas instalacións de gas natural e Gases Licuados do Petróleo (G.L.P.), adoptando a solución técnica máis adecuada, atendendo á relación custo-calidade establecida e aplicando o regulamento, normativa e recomendacións vixentes.
- Realizar operacións de montaxe en instalacións de auga, a partir da documentación técnica, aplicando procedementos normalizados e os regulamentos correspondentes, utilizando as ferramentas, equipos e materiais adecuados, actuando baixo normas de seguridade.
- Realizar montaxes de instalacións, de gas natural e G.L.P. a partir da documentación técnica, confirmando o correcto funcionamento, aplicando as técnicas e procedementos máis adecuados de regulación e posta a punto, utilizando os útiles, equipos e materiais adecuados e actuando baixo as normas de seguridade.
- Medir nas instalacións de auga e gases combustibles, simuladas o reais, os parámetros e características máis relevantes, utilizando os instrumentos máis adecuados e interpretando os resultados obtidos.
- Localizar avarías e disfuncións, reais ou simuladas, en instalacións de auga, identificando a súa natureza, aplicando os procedementos e as técnicas máis adecuadas en cada caso coa seguridade requirida.
- Diagnosticar avarías e disfuncións en instalacións de gases combustibles identificando a súa natureza, aplicando os procedementos e as técnicas máis adecuadas en cada caso coa seguridade requirida.
- Aplicar técnicas de desmontaxe/montaxe de conxuntos mecánicos, electromecánicos e eléctricos das instalacións de auga para a substitución dos elementos que as integran, coa calidade e seguridade requiridas.
- Aplicar técnicas de desmontaxe/montaxe de conxuntos mecánicos, electromecánicos e eléctricos das instalacións de gases combustibles para a substitución dos elementos que as integran, coa calidade e seguridade requiridas.
- Realizar operacións de mantemento das instalacións de auga aplicando a regulamentación correspondente, seleccionando os procedementos máis axeitados e coa seguridade requirida.

- Realizar preparacións de mantemento das instalacións de gases combustibles aplicando a regulamentación correspondente, seleccionando os procedementos máis axeitados e coa seguridade requirida.

Contidos (duración 110 horas)

Contidos
procedementais

Documentación técnica

- Consulta e manexo de información (catálogos técnicos) sobre instalacións e equipos.
- Manexo de manuais técnicos e de utilización dos diferentes equipos.
- Elaboración de informes.
- Localización de empresas, revistas técnicas, librerías e demais medios de subministro de información técnica.

Configuración e deseño de instalacións de redes de auga

- Realización dos planos e esquemas de instalacións.
- Configuración e deseño de instalacións de acordo a diferentes especificacións.
- Realización dos cálculos.
- Elección de materiais en diferentes catálogos e manuais técnicos.

Configuración e deseño de instalacións de gases combustibles

- Realización de planos e esquemas de instalacións.
- Elección de materiais en diferentes manuais técnicos.
- Deseño de instalacións de acordo coas diferentes especificacións.

Montaxe de instalacións de gases combustibles

- Recompilación de información sobre materiais, aparellaxe e accesorios para empregar.
- Montaxe de sectores e elementos básicos.
- Montaxe e posta en servicio dunha instalación con bombonas homologadas.
- Montaxe e posta en servicio dunha instalación de centralización descontadores.
- Recompilación de información sobre empresas do sector e afíns a el, ás que se pode recorrer para o aprovisionamento de material.

Montaxe ensamblado e programación de equipos en instalacións de auga

- Recompilación de información sobre os materiais, aparellaxe e elección de accesorios para empregar.
- Nivelación e aliñación de moto-bombas.
- Montaxe de sectores e elementos básicos da instalación.
- Ensamblaxe, programación e posta a punto da instalación.

Mantemento de instalacións e equipos de redes de auga e gases combustibles

- Realización de medidas e parámetros de funcionamento en instalacións.

- Diagnóstico de avarías provocadas de diferentes tipoloxía en distintas instalacións, xerando os informes correspondentes.
- Desmontaxe/montaxe e/ou substitución, segundo procedementos e normas de diferentes conxuntos e subconxuntos de equipos e elementos de redes de auga e gas: válvulas moto-bombas, etc.
- Confección de plans de desmontaxe/montaxe, axuste e posta a punto de instalacións.
- Recollida de datos e enchido de formularios dos diferentes planos de mantemento correctivo e preventivo en supostos prácticos e reais.

Normativa e seguridade

- Realización de exercicios teóricos de aplicación da normativa nos diferentes apartados.

Contidos conceptuais

Documentación técnica

- Representación gráfica normalizada de esquemas e planos de instalacións, equipos e accesorios.
- Gráficos e ábacos. Tipoloxía. Interpretación e confección.
- Seccións dos catálogos e manuais. Características e identificación.
- Técnicas de acceso rápido á información.

Configuración e deseño de instalacións de redes de auga

- Instalacións.
- Componentes empregados nas instalacións de auga sanitaria: tubos, chaves de paso. Válvulas. Depósitos. Billas. Medidores de consumo. Aparellos de consumo. Accesorios, etc.
- Sumidoiros e sifóns.
- Componentes utilizados nas instalacións de auga contra incendio, rego etc. Bocas de incendio. Hidrantes de incendio. Aspersores, etc.
- Sistemas de regulación e control.
- Esquemas dos diferentes bloques que compoñen unha instalación.
- Cálculos necesarios para a configuración.

Configuración e deseño de instalacións de gases combustibles

- Instalacións.
- Componentes utilizados nas instalacións de gases combustibles: bombonas. Reguladores. Contadores. Válvulas, Inversores. Filtros. Limitadores. Aparellos de consumo. Canalizacións. Accesorios, etc.
- Sistemas de regulación e control.
- Funcionamento esquematizado dos diferentes bloques que compoñen a instalación.
- Cálculo das instalacións e número de bombonas.

Montaxe de instalacións de gases combustibles

- Ferramentas e útiles necesarios para a realización das instalacións.

- Fases da montaxe das instalacións. Puntos clave nas fases da montaxe. Aprovevisionamento de materiais. Planificación de realización.
- Procedementos de montaxe de equipos e instalacións.

Montaxe, ensamblado e programación de equipos en instalacións de auga

- Moto-bombas hidráulicas, xeneralidades, tipos, características, conexións.
- Técnicas de aliñado de moto-bombas hidráulicas.
- Elementos utilizados. Válvulas de presión. Depósitos, etc.
- Sistemas de regulación, control.
- Instalacións e automatismos eléctricos elementais.
- Especificacións de funcionamento dos equipos.
- Útiles e ferramentas necesarias para a realización da instalación.
- Fases da montaxe nas instalacións. Puntos clave nas fases da montaxe. Aprovevisionamento de materiais. Planificación.
- Procedementos de montaxe de equipos e instalacións.

Mantemento de instalacións e equipos de redes de auga e gases combustibles

- Probas, medidas, axuste de parámetros e instalacións. Equipos e elementos auxiliares. Aparellos de comprobación e medida.
- Avarías: tipoloxía, características, efectos, procedementos de localización.
- Técnicas de proceso de desmontaxe/montaxe de conxuntos mecánicos.
- Ferramentas para o desmontaxe/montaxe: tipoloxía, características, normas de utilización.
- Medidas de seguridade no conxectado de equipos.
- Plans de desenvolvemento de tarefas. Identificación de compoñentes, esbozos, illamentos, precaucións, etc.
- Plans de mantemento correctivo e preventivo. Técnicas de planificación e programación, documentación e formularios normalizados, recollida da información, ferramentas de axuda na xestión, etc.

Contidos actitudinais

- Actitude crítica ante a información (busca do rigor da información en catálogos, documentación técnica, etc).
- Atención e organización aplicada á resolución e montaxe dos equipos e circuítos das instalacións (en tódolos aspectos) e busca de procedementos máis eficaces e útiles para empregar en cada unha das fases.
- Adquirir unha predisposición a busca-la orixe e as causas de acontecementos e situacións que aparezan nas operacións de montaxe e mantemento das instalacións.
- Capacidade de observación, análise e improvisación aplicadas ó diagnóstico e mantemento de equipos e instalacións.
- Actitude responsable, razoada e crítica fronte ás condicións de seguridade persoais e medioambientais na realización das diferentes operacións de montaxe, posta en marcha ou mantemento.

- Respecto e aplicación das instrucións de uso e ás normas de seguridade na utilización dos diferentes aparellos utilizados na montaxe, nas verificacións, equipos de medida, etc.
- Capacidade de traballo en equipo, amosando tolerancia ante as diferencias de calquera tipo existentes nos membros do grupo e fomentando o respecto polo distinto.
- Actitude positiva para desenvolver iniciativas, admitir suxestións técnicas ou procedementais que redunden en mellora-la produción e as realizacións profesionais.
- Disposición positiva para adaptarse a novas técnicas e procedementos requiridas no seu traballo como consecuencia dos cambios tecnolóxicos acontecidos nos equipos e o seu control.
- O senso da responsabilidade cara a si mesmo e cara ós demais membros do grupo do que se está realizando.
- A disposición a escoitar outros puntos de vista, críticas, etc, cunha actitude aberta e tolerante.
- Decisión para apoia-lo punto de vista que parece conducir á mellor solución.

3.2.6 Módulo profesional 6: **Administración, xestión e comercialización na pequena empresa**

Asociado á unidade de competencia 5: *Realiza-la administración, xestión e comercialización nunha pequena empresa ou taller.*

Capacidades terminais elementais

- Analiza-las diferentes formas xurídicas vixentes de constitución dunha empresa.
- Identifica-la forma xurídica máis idónea segundo os obxectivos, os recursos dispoñibles e características da actividade económica da empresa.
- Determina-la localización física, o ámbito de actuación, a demanda potencial, a estrutura organizativa e a rendibilidade do proxecto empresarial, segundo o estudio de mercado existente, así como as normas urbanísticas e medioambientais que regulan a actividade.
- Identifica-los trámites administrativos e os requisitos formais que se esixen para a constitución dunha empresa, segundo a forma xurídica.
- Identifica-las fontes de financiamento propias e alleas, así como as subvencións e axudas ofrecidas polas diferentes administracións públicas.
- Determina-las necesidades de formación do persoal e as formas de contratación máis adecuadas segundo as características da empresa e o tipo de actividade.
- Formaliza-la documentación necesaria para a constitución dunha empresa e a documentación básica para o desenvolvemento da súa actividade económica.
- Defini-las obrigas mercantís, fiscais e laborais esixidas a unha empresa no desenvolvemento da súa actividade.
- Identifica-los impostos indirectos, os directos e os municipais que afectan a unha empresa.
- Aplica-las técnicas básicas da negociación con clientes e provedores.
- Identifica-las ofertas de produtos ou servicios máis vantaxosas con relación ó prezo de mercado, o prazo de entrega, a calidade, o transporte, o desconto, o volume de pedido, as condicións de pagamento, a garantía e a atención posventa.
- Describi-las formas máis habituais de promoción de vendas en función do tipo de produto ou servicio.
- Elaborar un proxecto de creación dunha pequena empresa que inclúa os obxectivos, a organización, a localización, os plans de investimento, de financiamento e comercialización e a rendibilidade do proxecto.

Contidos (duración 80 horas)

Contidos procedementais

- Identificación dos distintos tipos de empresas.
- Descrición dos requisitos legais mínimos esixidos para a constitución da empresa, segundo a súa forma xurídica.
- Selección da forma xurídica máis adecuada para unha empresa, explicando vantaxes e inconvenientes, a partir duns datos supostos sobre capital dispoñible, riscos que se van asumir, tamaño da empresa e número de socios.
- Identificación dos requisitos necesarios para a constitución dunha empresa: obrigas formais, trámites administrativos, documentación legal e organismos con competencia.

- Comparación e clasificación das diferentes fontes de financiamento da empresa.
- Determinación das características básicas dos distintos tipos de contratos laborais, establecendo as súas diferenzas respecto á duración do contrato, tipo de xornada, subvencións e exencións.
- A partir duns datos concretos, cubrimento dos seguintes documentos: factura, albará, nota de pedido, letra de cambio, cheque e recibo, explicando a finalidade de cada un deles.
- Interpretación dos diferentes documentos contables.
- Determinación da oferta máis vantaxosa de produtos ou servizos existentes no mercado, en función de prezo, prazo de entrega, calidade, transporte, desconto, volume de pedido, condicións de pagamento, garantía e atención posvenda.
- Descrición dos medios máis habituais de promoción de vendas en función do tipo de produto ou servizo.
- Recoñecemento das diferentes técnicas de vendas.
- Cubrimento da folia de salario e de liquidación da Seguridade Social.
- Identificación dos distintos impostos que afectan á empresa.
- Definición dun proxecto de creación dunha empresa.
 - Descrición dos obxectivos empresariais.
 - Estudo económico do mercado.
 - Selección da forma xurídica.
 - Determinación das xestións de constitución.
 - Xustificación da localización.
 - Definición da organización e dos recursos económicos, financeiros e humanos.
 - Valoración da viabilidade.

Contidos conceptuais

A empresa e o seu contorno

- Estructura básica da empresa e as súas distintas formas de organización.
- Proceso de creación dunha empresa: localización e dimensión legal.

Formas xurídicas das empresas

- A forma xurídica da empresa: empresario individual, as sociedades mercantís e as cooperativas.

Xestión de constitución dunha empresa

- Financiamento da empresa: financiamento con fondos propios, financiamento con recursos alleos e subvencións. Custo da empresa.

Xestión do persoal

- Tipos de contratos laborais.
- Réxime de autónomos.
- Retribución salarial.
- Cotizacións á Seguridade Social.

Xestión administrativa

- Documentación mercantil: pedido, albará, factura, recibo, cheque e letra de cambio.
- Os libros contables e contas anuais.
- Cálculo do custo, beneficio e prezo de venda.

Xestión comercial

- O produto ou servizo: características e requisitos.
- A función de compras: prezo, prazo e forma de entrega.
- A función de vendas: técnicas de vendas, política de prezos, bonificacións e descontos.
- A distribución do produto: canles e modalidades.
- A comunicación: publicidade e promoción de vendas, atención ó cliente e servizos posventa.

Obrigas fiscais

- O calendario fiscal.
- Os principais impostos que afectan á actividade empresarial: directos, indirectos e municipais.
- Liquidación do IVE.
- Liquidación do IRPF.

Contidos actitudinais

- Valoración e cumprimento das normas legais nos procesos de constitución e xestión da empresa.
- Argumentación sobre o tipo de empresa, recursos humanos, fontes de financiamento, investimentos e estrutura organizativa e funcional.
- Rigorosidade na formalización dos documentos relacionados coa actividade empresarial.
- Autosuficiencia na busca e tratamento da información para a creación do proxecto empresarial.
- Cordialidade no trato coas persoas que se relacionan coa empresa.
- Interese polos novos métodos de traballo que se propoñen na xestión dunha empresa.
- Valoración da mentalidade emprendedora e creativa na empresa.
- Aportación de solucións adecuadas na busca das formas de actuación e de organización das tarefas, así como nas accións relacionadas co proxecto de creación dunha empresa.
- Motivación no establecemento do plan de promoción da empresa e do produto ou servizo.

3.3 Módulos profesionales transversais

3.3.1 Módulo profesional 7: **Electrotecnia**

Capacidades terminais elementais

- Describir en formato axeitado os principios, propiedades e leis características dos fenómenos eléctricos e electromagnéticos para a análise de circuítos eléctricos de CC e CA, empregando o vocabulario axeitado.
- Describir en formato axeitado as magnitudes e unidades eléctricas e magnéticas básicas para aplicalas na análise dos circuítos de CC e CA, empregando o vocabulario axeitado.
- Calcular en supostos circuítos eléctricos de CC e CA, con elementos pasivos, as magnitudes características para a resolución dos ditos circuítos, seleccionando leis e regras básicas máis axeitadas.
- Describir en formato axeitado as propiedades, tipos, características e aplicacións dos materiais magnéticos para a análise de circuítos electromagnéticos, empregando o material idóneo.
- Interpretar en supostos circuítos eléctricos de CC e CA os símbolos e signos empregados para a súa análise, utilizando a simboloxía axeitada.
- Describir en formato axeitado as características eléctricas básicas e as conexións do sistema eléctrico trifásico, para a análise das vantaxes e inconvenientes en relación con outros sistemas polifásicos, empregando o vocabulario e a simboloxía idóneos.
- Relacionar en sistemas eléctricos trifásicos equilibrados as magnitudes eléctricas de tensión e intensidade para comparalas na conexión estrela e triángulo, analizando cómo se establece a dita relación.
- Analizar en sistemas trifásicos a potencia activa, reactiva e aparente para relacionalas coa intensidade consumida e o factor de potencia utilizando procedementos axeitados.
- Analizar en sistemas trifásicos a corrección do factor de potencia para describi-los métodos de corrección, utilizando información axeitada.
- Describir en formato axeitado o funcionamento e características básicas das máquinas eléctricas estáticas e rotativas: transformadores monofásicos e trifásicos, xeradores e motores de CC, alternadores, motores de CA monofásicos e trifásicos para a análise da utilización correcta delas, empregando a simboloxía e o vocabulario idóneos.
- Describir en formato axeitado a constitución, o funcionamento e as características básicas das baterías e acumuladores, para a análise da súa correcta utilización co vocabulario e simboloxía idóneos.
- Identificar en instrumentos de medida os símbolos normalizados e as características máis importantes para a súa correcta utilización a partir de esquemas, planos e instrumentos reais de medida.
- Conectar en circuítos eléctricos e/ou electrónicos os instrumentos axeitados a cada magnitude para medir e interpreta-los resultados obtidos seguindo os procedementos normalizados de conexión.
- Relacionar en circuítos eléctricos e/ou electrónicos as magnitudes básicas calculadas coas mesmas, medidas con instrumentación para confirma-la súa igualdade a partir de procedementos axeitados de cálculo e medida.
- Realizar no taller de equipos electrotécnicos os ensaios de máquinas eléctricas estáticas e rotativas de pequena potencia, para obte-las curvas características de rendemento e electromecánicas

en transformadores trifásicos, motor de continua e motor trifásico de inducción de CA, a partir de esquemas e procedementos normalizados.

- Interpretar en circuítos electrónicos analóxicos básicos o funcionamento, a simboloxía e as características básicas dos compoñentes electrónicos para a análise dos ditos circuítos a partir de esquemas e circuítos reais.
- Analizar en circuítos electrónicos analóxicos básicos os que son con elementos discretos e con circuítos integrados para distingui-las características diferenciais a partir de esquemas.
- Seleccionar en información técnica os compoñentes electrónicos que serían axeitados para unha determinada aplicación a partir de catálogos técnicos comerciais.

Contidos (duración 185 horas)

Contidos
procedementais

Fenómenos eléctricos e electromagnéticos. Resolución de circuítos característicos

- Identificación de símbolos normalizados.
- Interpretación de esquemas e circuítos eléctricos básicos.
- Debuxar esquemas eléctricos aplicando a normativa e simboloxía axeitada.
- Métodos para selecciona-la lei ou regra máis axeitada para a análise e realización de circuítos.
- Cálculo das magnitudes características de circuítos eléctricos e magnéticos e dos circuítos resoantes en serie e paralelo.
- Montaxe de circuítos eléctricos característicos en serie, paralelo e mixtos.
- Medida de magnitudes eléctricas básicas. Resistencia, tensión, intensidade e frecuencia.
- Contraste dos resultados obtidos no cálculo cós realizados con aparato de medidas.
- Cálculo do factor potencia. Mellora do factor potencia.
- Realización de informes-memoria das actividades realizadas, atendendo ó proceso establecido para a súa execución.

Sistemas polifásicos

- Identificación dos diferentes sistemas polifásicos e as súas conexións.
- Comprobación da relación das magnitudes características nos diferentes tipos de conexión.
- Corrección do factor de potencia das cargas trifásicas.

Electrónica analóxica básica

- Identificación dos compoñentes activos e pasivos dun circuítos analóxico básico (rectificador, filtro, amplificador, multivibrador) relacionando os seus símbolos cos elementos reais.
- Descrición das distintas tipoloxías normalizadas por cada familia de compoñentes.
- Identificación do estado do compoñente electrónico (curto, aberto ou en bo estado).

- Identificación das terminais dos compoñentes electrónicos básicos utilizando o polímetro.
- Identificación dos bloques funcionais presentes nos circuítos electrónicos básicos, explicando as características e tipoloxía.
- Cálculo e medición das magnitudes básicas características de circuítos electrónicos analóxicos básicos.
- Interpretación das curvas características máis significativas dos compoñentes electrónicos analóxicos básicos.
- Contraste de magnitudes básicas calculadas coas medidas realizadas.
- Comprobación da variación dos parámetros característicos dos circuítos por modificación ou avarías dos seus compoñentes.
- Selección dos compoñentes reais que poden utilizarse en cada circuíto.
- Interpretación dos parámetros fundamentais dos compoñentes electrónicos básicos que aparecen nos catálogos comerciais.

Máquinas eléctricas estáticas e rotativas

- Identificación dos diferentes tipos de máquinas eléctricas estáticas e rotativas.
- Conexiónado e posta en servicio.
- Selección da documentación necesaria para a realización dos ensaios.
- Interpretación dos esquemas de conexiónado, relacionando os símbolos cos elementos reais.
- Selección dos equipos e instrumentos de medida que se deben utilizar nos ensaios, explicando a función de cada un deles.
- Análise do protocolo normalizado, aplicando os procedementos axeitados de conexiónado e medidas.
- Análise dos formatos normalizados para a recollida dos datos que figuran nos ensaios.
- Representación gráfica dos datos obtidos relacionando entre si as distintas magnitudes características, explicando as diferentes zonas da gráfica e interpretando a través delas os aspectos funcionais da máquina.

Medidas

- Identificación das magnitudes que se deben medir e o seu rango.
- Selección do instrumento de medida e elementos auxiliares máis axeitados. Conexiónado.
- Medición das magnitudes básicas características dos circuítos eléctricos e electrónicos.
- Medidas das magnitudes fundamentais nos sistemas trifásicos.
- Interpretación dos resultados obtidos nas medidas realizadas, relacionando os efectos que se producen coas causas que os orixinan.
- Realización de informes-memoria nos que se recolla o desenvolvemento das actividades de medidas.

Fenómenos eléctricos e electromagnéticos. Resolución de circuitos característicos

- Fenómenos físicos da electricidade e electromagnetismo. Principios. Propiedades. Leis. Aplicacións.
- Fenómenos químicos da electricidade. Pilas e acumuladores. Tipos e características.
- Leis básicas utilizadas no estudio de circuitos eléctricos e magnéticos. Lei de Ohm, Kirchoff, Joule, Ampere, Lenz, Hopkinson.
- Magnitudes eléctricas e magnéticas básicas (resistencia, tensión, intensidade, frecuencia, potencia, forza electromotriz, intensidade de campo, fluxo, inducción). Unidades.
- Circuitos en serie, paralelo e mixtos. Simbología. Resolución de circuitos. Cálculos fundamentais.
- Factor de potencia. Unidades. Elementos que contribúen a corríxilo.

Sistemas polifásicos

- Sistemas monofásicos, bifásicos e trifásicos. Características fundamentais. Vantaxes e inconvenientes de cada un.
- Conexión estrela-triángulo. Características.
- Sistemas equilibrados e desequilibrados. Características. Diferencias.
- Magnitudes básicas (V,I,W.). Sistemas de medición.
- Factor de potencia en sistemas polifásicos. Medidas de corrección e optimización.

Electrónica analóxica básica

- Componentes electrónicos analógicos básicos (resistencias, bobinas, condensadores, díodos, transistores, tiristores, GTO, componentes optoelectrónicos). Tipos e ámbito de aplicacións. Curvas características.
- Circuitos electrónicos analógicos básicos (rectificadores, filtros amplificadores, multivibradores, fontes de alimentación, circuitos básicos de control de potencia, circuitos de control de tempo).
- O amplificador operacional. Principio de funcionamento. Características. Montaxes básicas.
- Características diferenciais entre os circuitos electrónicos analógicos básicos constituídos con elementos discretos e os constituídos con circuitos amplificadores operacionais integrados.

Máquinas eléctricas estáticas ou rotativas

- Máquinas eléctricas estáticas ou rotativas: Clasificación.
- Construcción, principio de funcionamento, tipoloxía e características dos transformadores monofásicos e trifásicos.
- Constitución, tipoloxía e conexión das máquinas de CC.
- Principio de funcionamento e características específicas dos xeradores e motores de CC.
- Constitución, principio de funcionamento, tipoloxía, conexións e características dos alternadores e motores de CA, monofásicos e trifásicos.

- Ensaíos fundamentais e normalizados que se deben realizar coas máquinas eléctricas estáticas e rotativas, identificando as magnitudes que deben medir. Curvas características que relacionan as ditas magnitudes.

Medidas

- Tipoloxía, clases e procedementos de uso dos instrumentos de medida utilizados nos circuítos electrónicos e electrotécnicos básicos (voltímetro, amperímetro, frecuencímetro, ohmetro, vatímetro, polímetro, osciloscopio...). Características fundamentais.
- Simbología utilizada nos aparellos de medida. Significado e aplicación. Placa de características.
- Condicións de seguridade e precaucións que hai que ter en conta na utilización dos instrumentos de medida.

Contidos actitudinais

- Orde e limpeza no manexo da documentación.
- Rigor na interpretación da documentación.
- Orde e método de traballo.
- Respecto polas normas de utilización e conservación de útiles e ferramentas.
- Atención á conexión de equipos e interpretación de parámetros e medicións.
- Respecto pola saúde e o medio ambiente.
- Rigor na aplicación das medidas de seguridade, tanto persoais como da instalación.
- Valora-la importancia da realización de memorias e informes á hora de dispoñer de documentación para a súa consulta.
- Valoración da importancia de dispoñer da correcta documentación.
- Atención ás normas de utilización de equipos e sistemas.
- Rigor na exactitude das medidas realizadas.
- Valoración da necesidade do traballo en equipo, tanto á hora de interpreta-los documentos dos equipos electrónicos, como no desenvolvemento da súa función.
- Autoavaliación das secuencias das operacións que se deben realizar para os ensaios.

3.3.2 Módulo profesional 8: **Técnicas de mecanizado e unión para a montaxe e mantemento de instalacións**

Capacidades terminais elementais

- Determina-lo proceso máis adecuado que permita realiza-las operacións de trazado, corte, conformado e unión segundo o especificado.
- Analiza-la información técnica utilizada nos planos de montaxe e de conxuntos de tubos e de ferraxes para as instalacións.
- Interpreta-las representacións gráficas contidas nos planos de instalacións, distinguindo as diferentes vistas, cortes, seccións e detalles, para identifica-las formas e dimensións dos elementos para construír.
- Interpreta-la simboloxía e as especificacións técnicas contidas nos planos relacionadas coas operacións de trazado, corte, conformado e unión.
- Realizar en soporte adecuado, esbozos de pezas e conxuntos de tubos, accesorios e ferraxes de instalacións para a súa construción e montaxe coa precisión requirida.
- Analiza-las propiedades dos materiais máis utilizados nas instalacións de frío, climatización, produción térmica e instalacións de auga e gas, así como as variacións que se poden obter nelas mediante a aplicación de tratamentos.
- Manexar con destreza os equipos e ferramentas necesarios para realizar mecanizados manualmente, que permitan o axuste mecánico dos distintos elementos das instalacións.
- Operar correctamente cos equipos de conformado (enderezado, curvado, dobrado, etc) de chapas, tubos e perfís, así como os medios de trazado e marcado, co fin de conseguirlas xeometrías, dimensións e características especificadas e en condicións de seguridade.
- Manexar destramente as ferramentas, produtos e materiais necesarios para realiza-los distintos tipos de unións non soldadas (aparafusado, remachado, pegado, etc) conseguindo as características especificadas da unión e en condicións de seguridade.
- Aplica-los procedementos e técnicas máis utilizados para protexe-las redes de tubos e conductos e as súas ferraxes da oxidación e a corrosión.
- Operar correctamente cos equipos de soldadura branda, oxiacetilénica e eléctrica de forma manual conseguindo as características especificadas e en condicións de seguridade.

Contidos (duración 215 horas)

Contidos
procedementais

Documentación técnica para operacións de mecanizado

- Interpretación das especificacións técnicas, simboloxía e representacións gráficas contidas nos distintos planos das instalacións.
- Identificación do trazado, materiais e formas constructivas de cada unha das redes, soportes e ferraxes.
 - Clasificación dos elementos comerciais e os que deben ser construídos.
 - Determinación dos procesos que deben ser empregados para a construción dos distintos elementos.
 - Identificación e descrición dos materiais nunha instalación real.
 - Elaboración das especificacións técnicas.
 - Realización á man alzada das vistas, cortes e acotación.

- Identificación das técnicas empregadas para protexe-la instalación contra a corrosión e a oxidación.
- Relación entre os diferentes tratamentos térmicos (temperado, revido, recocido).

Procesos e procedementos de mecanizado

- Realización de cálculos do sistema métrico decimal e anglosaxón.
- Análise dos distintos tipos de roscas e as súas aplicacións na montaxe.
- Realización de medidas sobre elementos que interveñen nunha instalación, seleccionando o instrumento máis adecuado.
- Análise dos distintos equipos de corte e as súas aplicacións.
- Calibración de instrumentos de medida segundo patróns.
- Realización das operacións de dobrado de tubos, chapas e perfís efectuando os cálculos e o trazado e determinando os equipos e a secuencia das operacións.
- Realización de operacións de abocardado de tubos.
- Análise dos resultados e os procedementos de deformación.
- Realización dunha peza que implique limado, corte e roscado, determinando as ferramentas necesarias e as operacións.
- Realización de cortes de chapa mediante guillotina, efectuando o trazado e determinando os equipos e a secuencia das operacións.
- Realización do curvado de elementos plásticos, determinando os equipos e construíndo os patróns ou soportes necesarios, segundo o plástico que se curve.

Procesos e procedementos de unións desmontables e fixas

- Análise dos distintos tipos de unións.
- Realización de operacións de pegado, seleccionando o procedemento en función do material.
- Clasificación dos distintos tipos de pegamentos, identificando as súas características e describindo o modo de aplicación.
- Realización das operacións de unión por remachado, seleccionando o remache.
- Realización das operacións de unión por aparafusado, seleccionando os parafusos adecuados.
- Identificación da simboloxía empregada en procesos de soldadura.
- Elaboración do procedemento de soldadura máis adecuado, atendendo ós materiais para soldar.
- Preparación dos elementos para soldar.
- Axuste dos parámetros de soldadura.
- Realización das operacións de soldadura (soldadura branda, oxiacetilénica, eléctrica) segundo procedemento establecido na folla de proceso.
- Observación das diferencias entre proceso definido e obtido, efectuando as correccións adecuadas.

Contidos conceptuais

Documentación técnica para operacións de mecanizado

- Formatos normalizados no debuxo técnico. Rotulación. Liñas.
- Escalas.
- Representación de corpos. Vistas normalizadas. Esbozamento.
- Cortes. Seccións e detalles.
- Acotación: normas xerais. Tipos de cotas. Sistemas de acotación.
- Simbología e especificacións técnicas dos principais elementos.
- Planos de obra civil.
- Manexo de manuais técnicos e comerciais.
- Nomenclatura e siglas de comercialización de materiais.
- Características e propiedades dos materiais metálicos e as súas aliaxes máis comúns.
- Características estruturais e propiedades mecánicas dos materiais plásticos.
 - Influencia que sobre as características e propiedades dos materiais exercen as condicións de carácter térmico.
 - Tubos e os seus accesorios.
 - Materiais de estanquidade.
 - Materiais illantes térmicos.
 - Tratamentos térmicos (temperado, revido, recocido) e as propiedades que confiren ós materiais.
 - Procedementos e técnicas empregados para protexelas redes de tubos da oxidación e a corrosión.

Procesos e procedementos de mecanizado

- Sistema métrico decimal. Sistema anglosaxón.
- Instrumentos de medida: cinta métrica, pé de rei, micrómetro, comparador, galgas, etc.
- Procesos de traballo.
- Proceso de cortado de tubos. A serra. O cortatubos, etc.
- Roscas utilizadas na montaxe de instalacións.
- Cálculos para o roscado.
- Normas de uso e seguridade no manexo das ferramentas.
- Procedementos e ferramenta empregadas no trazado e marcado de chapas, perfís e tubos.
- Cálculo de tolerancias para o dobrado.
- Medidas de seguridade e hixiene no uso dos diferentes equipos.

Procesos e procedementos de unións desmontables e fixas

- Parafusos, torcas e arandelas. Tipos. Normas.
- Remaches. Tipos. Normas.
- Tipos de unións non soldadas.
- Tipos de pegamento.
- Medidas de seguridade e hixiene no uso das ferramentas e produtos para a montaxe/unión.
- Tipos de soldadura. Unións soldadas.

- Soldadura por capilaridade. Soldadura de estaño.
- Equipos de soldadura, os seus compoñentes e o seu funcionamento.
- Materiais base de aportación.
- Procedementos e técnicas de soldadura branda.
- Soldadura oxiacetilénica. Equipos. Compoñentes. Funcionamento. Materiais base de aportación.
- Procedementos e técnicas de soldadura oxiacetilénica.
- Soldadura eléctrica. Equipos. Compoñentes. Funcionamento. Materiais base de aportación.
- Procedementos e técnicas de soldadura eléctrica.
- Seguridade e hixiene esixida no uso dos diferentes equipos de soldadura.

Contidos actitudinais

- Actitude crítica ante a información (busca do rigor da información en catálogos, documentación técnica, etc.)
- Atención e organización aplicada á resolución e montaxe dos equipos e circuítos das instalacións (en tódolos aspectos) e busca de procedementos máis eficaces e útiles para empregar en cada unha das fases.
- Adquirir unha predisposición a busca-la orixe e as causas de acontecementos e situacións que aparezan nas operacións de montaxe e mantemento das instalacións.
- Capacidade de observación, análise e improvisación aplicadas ó diagnóstico e mantemento de equipos e instalacións.
- Actitude responsable, razoada e crítica fronte ás condicións de seguridade persoais e medioambientais na realización das diferentes operacións de montaxe, posta en marcha ou mantemento.
- Respecto e aplicación das instrucións de uso e ás normas de seguridade na utilización dos diferentes aparellos utilizados na montaxe, nas verificacións, equipos de medida, etc.
- Capacidade de traballo en equipo, amosando tolerancia ante as diferencias de calquera tipo existentes nos membros do grupo e fomentando o respecto polo distinto.
- Actitude positiva para desenvolver iniciativas, admitir suxestións técnicas ou procedementais que redunden en mellora-la produción e as realizacións profesionais.
- Disposición positiva para adaptarse a novas técnicas e procedementos requiridas no seu traballo como consecuencia dos cambios tecnolóxicos acontecidos nos equipos e o seu control.
- O senso da responsabilidade cara a si mesmo e cara ós demais membros do grupo do que se está realizando.
- A disposición a escoitar outros puntos de vista, críticas, etc, cunha actitude aberta e tolerante.
- Decisión para apoiar-lo punto de vista que parece conducir á mellor solución.
- O cumprimento dos compromisos adquiridos no grupo.

3.3.3 Módulo profesional 9: **Instalacións eléctricas e automatismos**

Capacidade terminal elementais

- Interpretar planos e especificacións técnicas relativas ós circuitos eléctricos e de automatismo de tecnoloxía eléctrica (cableados e de control por programa), aplicadas ás instalacións enerxéticas e de fluídos e utilizando a súa documentación técnica.
- Relaciona-las características eléctricas dos dispositivos de protección coas características das liñas e receptores eléctricos que deben protexer.
- Comproba-la variación que experimentan os parámetros máis característicos das máquinas eléctricas dunha instalación enerxética ou de fluídos, cando se lles somete a distintas situacións de carga e xustifica-los resultados obtidos.
- Realizar operacións de montaxe de cadros eléctricos (de alimentación e de automatismo) e as súas instalacións eléctricas para instalacións enerxéticas e de fluídos, a partir da documentación técnica, aplicando o Regulamento Electrotécnico e actuando baixo normas de seguridade.
- Realiza-la montaxe dos equipos, canalizacións e conexión da instalación eléctrica para unha instalación enerxética ou de fluídos, cos distintos compoñentes, seguindo procedementos axeitados a partir da información técnica necesaria.
- Realizar con precisión e seguridade as medidas das magnitudes eléctricas fundamentais presentes nas instalacións enerxéticas, utilizando os instrumentos máis apropiados en cada caso, conexiónando adecuadamente os distintos aparellos de medida, actuando baixo normas de seguridade persoal e dos materiais utilizados.
- Interpreta-los resultados das medidas realizadas, relacionando os efectos que se producen nelas coas causas que os orixinan.
- Analiza-los automatismos eléctricos cableados e de control por programa, identificando as súas distintas áreas de aplicación segundo as características dos equipos e materiais utilizados na súa construción.
- Identifica-la variación nos parámetros característicos do circuito supoñendo e/ou realizando modificacións en elementos del e explicando a relación entre os efectos detectados e as causas que os producen.
- Realizar pequenos programas para autómatas programables, dedicados ó control de automatismos sinxelos, utilizando a linguaxe de codificación e os equipos de programación adecuados.

Contidos (duración 105 horas)

Contidos
procedementais

Representación gráfica e interpretación de circuitos eléctricos

- Interpretación da información gráfica existente en catálogos e documentación técnica.
- Elaboración dos esquemas eléctricos necesarios para defini-las instalacións á man alzada e en plano normalizado empregando a simbología normalizada.
- Interpretación de planos, especificacións técnicas e diagramas de instalacións eléctricas e de automatismos cableados e programados.

Montaxe de instalacións eléctricas

- Interpretación de circuitos e instalacións eléctricas en diversas condicións de funcionamento.

- Identificación das partes activas (que están baixo tensión) e as de función dos elementos de protección e de manobra sobre elementos reais.
- Selección dos elementos e materiais das instalacións: cables, proteccións eléctricas, tubos e canalizacións, mecanismos, etc, de acordo coas necesidades da montaxe.
- Identificación de elementos sobre pezas reais e documentación técnica ou catálogos.
- Conexión de elementos interpretando e seguindo o esquema eléctrico e plano topográfico.
- Montaxe e conexión de instalacións eléctricas encaixadas e en superficie seguindo os planos realizados e utilizando de forma adecuada os equipos, ferramentas e elementos auxiliares de montaxe.
- Verificación do proceso de montaxe efectuando as medidas necesarias.
- Aplicación da normativa e regulamentación electrotécnica e das normas de seguridade específicas da montaxe.

Máquinas eléctricas

- Identificación das partes internas e externas máis importantes dos distintos motores na documentación técnica, relacionando a parte real co debuxo que o representa.
- Medida das magnitudes eléctricas dos motores en repouso e en funcionamento, utilizando os esquemas de conexión e instrumentos de medida adecuados.
- Cálculo das magnitudes máis importantes dos diferentes tipos de motores de CC e de CA monofásicos e trifásicos que se utilizan para a toma de medidas da instalación de alimentación, a partir dos datos da placa de características e condicións de funcionamento.
- Arranque e inversión dos motores de CC e de CA monofásicos e trifásicos nos seus réximes de funcionamento.
- Aplicación das normas de seguridade persoal e dos equipos utilizados na realización das medidas de magnitudes eléctricas nos motores.

Mando e regulación eléctricos

- Representación de esquemas para a regulación da velocidade, freada e inversión dos motores de CC e de CA.
- Elección do regulador de velocidade para distintas aplicacións de motores.
- Montaxe de reguladores e equipos asociados para actuar sobre a velocidade, freada e inversión do senso de xiro de motores de CC e de CA.
- Posta en marcha dos equipos de regulación e comprobación do funcionamento actuando sobre os sinais de control e axustando parámetros do regulador.

- Aplicación das normas de seguridade eléctricas e específicas de montaxe dos equipos.

Automatización

- Montaxe de cadros eléctricos (de alimentación e de automatismos) e as súas conexións eléctricas, empregados nas instalacións enerxéticas de fluídos.
- Diagnóstico, localización e reparación de avarías nestas instalacións.
- Medida das magnitudes eléctricas fundamentais presentes nas instalacións enerxéticas e de fluídos, utilizando os instrumentos máis apropiados en cada caso.
- Aplicación do Regulamento Electrotécnico e normas de seguridade na montaxe.

Autómatas programables

- Identificación e misión das distintas partes estruturais e periféricos do autómatas programable.
- Selección das unidades de entrada e saída para distintas aplicacións.
- Programación de autómatas dedicados ó control de automatismos en instalacións enerxéticas de fluídos.
- Montaxe de automatismos realizados con autómatas programables.

Contidos conceptuais

Interpretación e realización de planos de instalacións eléctricas

- Planos normalizados. Medidas. Pregado e arquivado de planos.
- Simbología normalizada para a representación de circuítos eléctricos.
- Vistas, cortes e detalles dos elementos eléctricos.
- Esquema eléctrico. Tipos de esquemas e aplicacións.

Instalacións eléctricas

- Redes de distribución. Instalacións de enlace e interior.
- Cables e conductores. Características e aplicacións.
- Illamento. Características e aplicacións.
- Elementos de protección: fusibles, automáticos e diferenciales. Aplicacións en montaxes.
- Elementos de mando e sinalización. Aplicacións en montaxes.
- Montaxe de instalacións: técnicas, equipos e ferramentas empregadas. Planos de montaxe e esquemas.
- Medidas eléctricas nas instalacións: magnitudes e instrumentos utilizados. Características. Utilización práctica.
- Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión.

Máquinas eléctricas

- Comparación entre os distintos tipos de motores de CC e de CA. Características e campo de aplicación.
- Magnitudes eléctricas dos motores en repouso. Comprobación, simbología e esquemas de aplicación.

- Motores de CC en servicio: réximes de funcionamento. Placas de bornes. Conexionado. Sistemas de arranque. Proceso de arranque e inversión. Variación de velocidade.
- Motores de CA en servicio: tipos e réximes de funcionamento. Placas de bornes. Conexionado. Sistemas e proceso de arranque e inversión. Variación de velocidade.

Automatización. Fundamentos e áreas de aplicación

- A automatización. Evolución e perspectiva. Áreas de aplicación.
- Procesos continuos e secuenciais. Características.
- Álgebra de Boole aplicada ós circuítos. Portas lóxicas. Circuítos combinatoriais. Circuítos secuenciais.
- Estructura dun automatismo.
- Criterios de elección dos elementos dun automatismo.

Mando e regulación eléctricos

- Constitución dos esquemas de mando e regulación. Principios básicos. Dispositivos de mando e regulación.
- Cadros de automatismo. Tipos e características. Auxiliares de montaxe: placas e perfís. Auxiliares para o cableado: canetas, terminais, etc. Montaxe de cadros: mecanizado e ferramentas. Dimensionado.
- Elementos de control: contactores, relés, temporizadores, termóstatos, presóstatos, unidades de sinalización, interruptores, manipuladores, combinadores, finais de carreira, detectores de proximidade, detectores fotoeléctricos, hidroniveis, etc.
- Elementos de protección: relés térmicos, termistancias, relés de máxima e mínima intensidade, fusibles cortocircuitos, seccionadores, etc.

O autómatas programable

- Evolución dos sistemas cableados cara os sistemas programados. O autómatas programable o PLC.
- Estructura e características dos autómatas programables. Diagrama de bloques. Unidade central de proceso (CPU). Unidades de entrada e saída. Memoria.
- Unidades de entrada e saída: módulos dixitais ou discretos. Módulos analóxicos. Saídas de trens de impulsos. Saídas de posicionamento. Entradas e saídas PID.
- Programación de autómatas. Linguaxes de programación. Tipos: de esquemas de contactos, lista de instrucións, GRAFCET. Instrucións básicas. Mensaxes de erro. Diagnose de erros e avarías. Aplicacións dos autómatas en automatismos básicos. Elección dun autómatas.

Seguridade na montaxe

- Normas específicas de aplicación de acordo coa normativa e regulamentación electrotécnica.

Contidos actitudinais

- Actitude crítica ante a información (busca do rigor da información en catálogos, documentación técnica, etc).
- Atención e organización aplicada á resolución e montaxe dos equipos e circuítos das instalacións (en tódolos aspectos) e busca de procedementos máis eficaces e útiles para empregar en cada unha das fases.
- Adquirir unha predisposición a busca-la orixe e as causas de acontecementos e situacións que aparezan nas operacións de montaxe e mantemento das instalacións.
- Capacidade de observación, análise e improvisación aplicados ó diagnostico e mantemento de equipos e instalacións.
- Actitude responsable, razoada e crítica fronte ás condicións de seguridade persoais e medioambientais na realización das diferentes operacións de montaxe, posta en marcha ou mantemento.
- Respecto e aplicación das instrucións de uso e ás normas de seguridade na utilización dos diferentes aparellos utilizados na montaxe, nas verificacións, equipos de medida, etc.
- Capacidade de traballo en equipo, amosando tolerancia ante as diferencias de calquera tipo existentes nos membros do grupo e fomentando o respecto polo distinto.
- Actitude positiva para desenvolver iniciativas, admitir suxestións técnicas ou procedementais que redunden en mellora-la produción e as realizacións profesionais.
- Disposición positiva para adaptarse a novas técnicas e procedementos requiridas no seu traballo como consecuencia dos cambios tecnolóxicos acontecidos nos equipos e o seu control.
- O senso da responsabilidade cara a si mesmo e cara ós demais membros do grupo do que se está realizando.
- A disposición a escoitar outros puntos de vista, críticas, etc, cunha actitude aberta e tolerante.
- Decisión para apoia-lo punto de vista que parece conducir á mellor solución.

3.3.4 Módulo profesional 10: **Seguridade na montaxe e mantemento de equipos e instalacións**

Capacidades terminais elementais

- Identificar e describi-los aspectos máis relevantes de cada plan de seguridade, recollidos na documentación que os conteña.
- Identificar e describi-los factores e situacións de risco para a saúde e a seguridade contidos nos plans.
- Describi-las funcións dos responsables de seguridade da empresa e das persoas ás que se asignen tarefas especiais en casos de emerxencia.
- Relacionar e describi-las medidas preventivas axeitadas e os métodos de prevención establecidos para evitar accidentes.
- Identifica-las instrucións técnicas dos regulamentos e normativas eléctricas e mecánicas vixentes.
- Identifica-los dereitos e deberes máis relevantes do empregado e da empresa en materia de seguridade e hixiene.
- Relacionar e describi-las normas relativas á limpeza e orde no contorno de traballo.
- Relacionar e describi-las normas sobre simboloxía e situación física de sinais e alarmas, equipos contra incendios e equipos de curas e primeiros auxilios.
- Identificar e describi-las normas para a parada e manipulación externa e interna dos sistemas, máquinas e instalacións.
- Relaciona-las normas particulares de cada plan analizado a lexislación vixente, describindo (se existise) o desaxuste entre as normas xerais e a súa aplicación ou concreción no plan.
- Describi-las propiedades e uso das roupas e os equipos máis comúns de protección persoal.
- Enumera-los diferentes tipos de sistemas para a extinción de incendios, describindo as propiedades e usos de cada un deles.
- Describi-las características e finalidade de sinais e alarmas regulamentarias para indicar lugares de risco e/ou situacións de emerxencia.
- Describi-las características e os usos dos equipos e medios relativos a curas, primeiros auxilios e traslado de accidentados.
- Identificar e describi-las causas de accidentes.
- Identificar e describi-los factores de risco e as medidas que terían evitado o accidente.
- Avalia-las responsabilidades do traballador e da empresa nas causas do accidente.
- Indica-las posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
- Relaciona-los dispositivos de detección de contaminantes, fixos e móbiles, coas medidas de prevención e protección que se van utilizar.
- Describi-los medios de vixilancia máis usuais de afluentes e efluentes nos procesos de produción e depuración na industria.
- Explica-las técnicas coas que a industria depura substancias perigosas para o medio ambiente.
- Xustifica-la importancia das medidas de protección, no referente á propia persoa, á colectividade e ó medio ambiente.
- Describi-los medios hixiénicos para evitar contaminacións persoais ou de cara ó produto que se debe manipular ou obter.
- Relaciona-la normativa medioambiental referente á industria de fabricación mecánica cos procesos productivos concretos en que se debe aplicar.

Contidos (duración 55 horas)

Contidos
procedementais

Plans e normas de seguridade e hixiene

- Valoración das repercusións humanas e sociais provocadas polos accidentes.
- Aplicación das etapas preventivas de accidentes en postos de traballo do sector profesional.
- Interpretación dos aspectos máis relevantes da lexislación básica aplicable ó sector industrial.

Factores e situacións de risco e emerxencia

- Determinación e diferenciación das causas básicas e inmediatas que provocaron un determinado accidente.
- Obtención de:
 - Factores de risco.
 - Medios técnicos de actuación.
 - Medios humanos.
 - Procedemento de actuación.
 - Implantación e posta en marcha
- Identificación e valoración dos factores e situacións de risco que se producen no proceso de montaxe e/ou mantemento de equipos e instalacións.
- Aplicación dos sistemas e métodos de protección e prevención de accidentes e enfermidades laborais.
- Aplicación das normas básicas de prevención contra incendios.
- Actuación en caso de incendio seguindo as directrices marcadas polo plan de emerxencia e evacuación.
- Aplicación das normas e criterios de actuación e dos equipos necesarios na intervención en caso de accidente.

Sistemas de prevención e protección medioambiental

- Identificación de posibles fontes de contaminación ambiental no contorno da montaxe e mantemento de equipos e instalacións.
- Verificación do grao de adecuación dos dispositivos de detección de contaminantes máis empregados no sector coas medidas de prevención e protección que se deben utilizar.
- Xustificación da importancia das medidas de prevención e protección para o propio traballador e o contorno.
- Asociación da normativa medioambiental referente a montaxe e mantemento de equipos e instalacións cos procesos productivos concretos en que se debe aplicar.
- Establecemento dos medios hixiénicos necesarios para evitar contaminacións persoais e do produto final.
- Identificación das técnicas de depuración de substancias perigosas para o medio ambiente empregadas nos procesos de montaxe e mantemento de equipos e instalacións.

Medios, equipos e técnicas de seguridade

- Establecemento do tipo de sinalización adecuada no contorno de traballo co fin de previr accidentes.
- Localización de lugares de risco e/ou situacións de emerxencia a partir da identificación de sinais e alarmas de seguridade.
- Utilización das prendas de protección individual e dos equipos de protección acústica.
- Manexo de equipos de protección para as vías respiratorias.
- Aplicación de criterios de utilización dos equipos de protección individual ante unha actividade determinada.
- Procedementos para o mantemento e conservación das prendas e os equipos de protección individual.
- Identificación das distintas instalacións e medios de extinción contra incendios.
- Elección do axente extintor adecuado nas distintas situacións de risco de incendio que se poden producir no sector industrial.

Contidos conceptuais

Plans e normas de seguridade e hixiene

- Traballo, saúde e seguridade.
- Incidente, accidente de traballo e enfermidades profesionais.
- Fundamentos sobre a valoración de accidentes.
- Teoría da causalidade de accidentes:
 - Causas básicas,
 - Causas inmediatas.
- Tipos e clases de accidentes e lesións.
- Estatísticas de accidentes:
 - Índice de frecuencia.
 - Índice de gravidade.
 - Índice de incidencia.
 - Índice de duración media.

Lexislación básica sobre seguridade e hixiene

- Directiva marco sobre a seguridade e a saúde no traballo.
- Lei de prevención de riscos laborais.
- Ordenanza xeral de seguridade e hixiene no traballo.

Normativa vixente sobre plans de prevención e autoprotección no sector da montaxe e mantemento de equipos e instalacións

- Plans de prevención e autoprotección nas empresas.
 - Aspectos máis relevantes.
 - Departamento de prevención.
 - Comités de prevención.
 - Servizos de atención sanitaria.
- Plans de prevención e autoprotección nas empresas.
 - Definición.
 - Características.

- Aplicación.
- Documentación.
- Contidos.
- Referencias a riscos e elementos de prevención.
- Relación de normas que inclúen.
- Funcións e responsabilidades dos distintos traballadores ou equipos de traballo que interveñen no plan de prevención e autoprotección.
- Danos máis frecuentes á saúde:
 - Lesións por accidente.
 - Enfermidades profesionais.
 - Fatiga industrial.
 - Insatisfacción, desinterese.

Factores e situacións de risco e emerxencia

- Risco, perigo e dano.
- Factores e axentes de risco no traballo:
 - Materiais.
 - Humanos.
 - Socio-empresariais.
- Etapas preventivas dos accidentes.
- Riscos máis comúns no sector da montaxe e mantemento de equipos e instalacións:
 - Mecánicos.
 - Na mobilización e traslado de obxectos.
 - Eléctricos.
 - De incendio.
 - De explosión.
 - Medioambientais.
 - Específicos da actividade.

Consecuencias, exposición, probabilidade

- Medidas xerais de prevención de accidentes nas distintas situacións de risco.
- Prevención e protección.
- Verificación de riscos.
 - Visita de inspección.
 - Valoración de riscos.
 - Grao de perigo.
- Medidas fundamentais de primeiros auxilios.
- Clases de urxencias.
- Reanimación cardiopulmonar (RCP).
- Traslado de accidentados.
- Fracturas e escordadura: inmovilizacións.
- Hemorraxias.
- Queimaduras.

- Golpe de calor.
- Asfixia.

Sistemas de prevención e protección medioambiental

- Ergonomía. Xeométrica, ambiental e temporal.
- Os factores que interveñen no medio ambiente:
 - Augas residuais-industriais.
 - Vertidos/refugалlos sólidos e líquidos.
- Procedementos de tratamento e control de afluentes do proceso.
- Aspectos medioambientais na normalización de produtos.
- Normas de avaliación ante situacións de risco ambiental.
 - Auditoría medioambiental.
 - Preparación e planificación de emerxencias medioambientais.
 - Avaliación ambiental de emprazamentos.
- Normativa vixente sobre seguridade medioambiental no sector.
 - Refugалlos líquidos.
 - Emanación de gases.
 - Evacuación de produtos utilizados.
- O medio ambiente físico do contorno de traballo:
 - Ruídos: encubridores, irritantes, continuos, discontinuos, de impulso ou impacto.
 - Vibracións: de moi baixa frecuencia, de baixa frecuencia, de alta frecuencia.
 - Radiacións: ionizantes e non ionizantes.
 - Ambiente térmico.
 - Iluminación.
 - Condicións termohigrométricas.
 - Actuación sobre o foco emisor.
 - Protección do receptor.
- Instrumentos de medida. Aplicación e uso.
- O medio ambiente químico do contorno de traballo:
 - Concepto de tóxico.
 - Factores que determinan o perigo dos contaminantes.
 - Contaminantes biolóxicos.
 - Contaminantes químicos.
 - Actuación sobre o foco emisor.
 - Protección do receptor.

Medios, equipos e técnicas de seguridade

- Regulamentos e normativas aplicables.
- A color na industria.
- A sinalización :
 - Cores.
 - Contrastes.
 - Formas.

- Símbolos.
- Dimensións.
- Clases de sinalización.
- A cor no equipo de protección individual.
- Sinalización no transporte de mercadorías perigosas.
- Sinalización das canalizacións.
- Sinalización de gases sometidos a presión.
- Emprego da sinalización.
- Normativa aplicable.
- Necesidades de utilización dos equipos de protección individual.
- Características dos equipos de protección individual (EPIs).
- Prendas de protección individual.
- Equipos de protección acústica.
- Equipos de protección das vías respiratorias.
- Normativa sobre o mantemento de EPIs.
- Lexislación sobre os equipos de protección individual.
- Principios básicos do lume.
 - Combustibles e comburentes. Combustión.
 - Tipos de substancias inflamables e combustibles.
 - Etapas do lume.
- Clases de incendios.
- Detección de incendios. Detectores iónicos, ópticos, térmicos, termovelocimétricos, de lapas e barreira de infravermellos.
- Extinción de incendios.
 - Extinción automática:
 - Por espaxexedores (sprinklers).
 - Por auga pulverizada.
 - Por anhídrido carbónico (CO₂).
 - Por halón.
 - Por po seco.
 - Por espuma.
 - Extinción manual:
 - Extintores portátiles.
 - Bocas de incendio equipadas (BE).
 - Columna seca.
 - Hidrantes.
- Normativa contra incendios. NBE-CPI-91

Contidos actitudinais

- Actitude crítica ante a información (busca do rigor da información en catálogos, documentación técnica, etc.)
- Adquirir unha predisposición a busca-la orixe e as causas de acontecementos e situacións que aparezan nas operacións de montaxe e mantemento das instalacións.

- Actitude responsable, razoada e crítica fronte ás condicións de seguridade persoais e medioambientais na realización das diferentes operacións de montaxe, posta en marcha ou mantemento.
- Respecto e aplicación das instrucións de uso e ás normas de seguridade na utilización dos diferentes aparellos utilizados na montaxe, nas verificacións, equipos de medida, etc.
- Capacidade de traballo en equipo, amosando tolerancia ante as diferencias de calquera tipo existentes nos membros do grupo e fomentando o respecto polo distinto.
- Actitude positiva para desenvolver iniciativas, admitir suxestións técnicas ou procedementais que redunden en mellora-la produción e as realizacións profesionais.
- Disposición positiva para adaptarse a novas técnicas e procedementos requiridas no seu traballo como consecuencia dos cambios tecnolóxicos acontecidos nos equipos e o seu control.
- O senso da responsabilidade cara a si mesmo e cara ós demais membros do grupo do que se está realizando.
- A disposición a escoitar outros puntos de vista, críticas, etc, cunha actitude aberta e tolerante.
- Decisión para apoia-lo punto de vista que parece conducir á mellor solución.

3.4 Módulo de formación en centros de trabajo

Duración 380 horas.

Nº	Capacidades terminais elementais	Actividades formativas de referencia
1	Realiza-las operacións de montaxe de instalacións térmicas e de fluídos de edificios e/ou de proceso, a partir das especificacións técnicas, utilizando os medios adecuados e coa seguridade e calidade establecidas.	■ Planificación das fases de traballo e operacións que hai que realizar e os medios necesarios a partir do plan de montaxe. ■ Realización do aprovisionamento de materiais e ferramentas necesarias de acordo co plan de montaxe. ■ Comprobación, no seu caso, de que as cementacións, bancadas, e demais elementos de obra civil se axustan ás especificacións. ■ Implantación dos equipos, ancorándoos, nivelándoos, aliñándoos e axustándoos. ■ Realización da montaxe das redes de canalización e conducto e elementos auxiliares, seguindo os planos do proxecto. ■ Realización dos cableados e connexionados dos equipos e dispositivos de automatismos eléctricos de acordo cos seus esquemas e do proxecto, asegurando a fiabilidade de ditas conexións e utilizando procedementos adecuados. ■ Participación na realización das probas e medidas regulamentarias. ■ Realización das probas funcionais e axustes necesarios seguindo os procedementos establecidos, asegurando o seu funcionamento de acordo co prescrito na documentación técnica. ■ Enchido dos partes de traballo e de recepción de materiais. ■ Realización das operacións de montaxe, aportando solucións que garantan o resultado final do proceso. ■ Realización dos informes de posta en marcha no formato normalizado. ■ Explicación, no seu caso, ó cliente coa precisión requirida das instrucións de utilización e conservación oportunas
2	Intervir na corrección (da disfunción ou reparación) de fallos e/ou avarías, realizando o diagnóstico correspondente e na súa posta a punto de instalacións de calefacción, refrigeración, ventilación, acondicionamento de aire e de fluídos de edificios e/ou de proceso e utilizando o procedemento establecido.	■ Realización das probas funcionais, verificando os síntomas recollidos no parte de avarías e caracterizando ditos síntomas con precisión. ■ Determinación das hipóteses de partida das posibles causas da avaría determinando, en cada caso, se a súa natureza é mecánica, fluidica, eléctrica e/ou de automatismo. ■ Planificación dos plans de actuación, determinando as distintas fases que se van seguir, os procedementos que se deben utilizar e as comprobacións que deben efec-

Nº	Capacidades terminais elementais	Actividades formativas de referencia
		tuarse, seleccionando a documentación técnica necesaria e os medios máis indicados en cada caso. ■ Localización de avarías nun tempo razoable, seguindo o plan establecido e utilizando os medios adecuados. ■ Realización, no seu caso, das operacións, totais ou parciais, de desmontaxe/montaxe e substitución de elementos, compoñentes ou módulos defectuosos, coitando que se efectúen nun tempo adecuado e coa calidade debida. ■ Realización das probas funcionais e axustes necesarios para restablece-la adecuada operatividade da instalación. ■ Realización dos informes de reparación da avaría no formato normalizado, recollendo a información suficiente para realiza-la facturación da intervención e a actualización do "histórico" de avarías de dita instalación.
3	Realiza-las operacións regulamentarias de mantemento e de comprobación das instalacións térmicas e de fluídos, aplicando os procedementos establecidos e coa seguridade requirida.	■ Análise das operacións que hai que realizar e os medios necesarios. ■ Selección de equipos, materiais e ferramentas necesarias para cada operación. ■ Realización das operacións de mantemento e comprobación, utilizando os equipos e as ferramentas adecuadas, efectuándoas nun tempo adecuado e coa calidade debida. ■ Execución das probas funcionais e axustes necesarios para restablece-los parámetros de funcionamento a instalación nos límites regulamentarios. ■ Elaboración dos informes de mantemento no formato normalizado, recollendo a información suficiente para realiza-la facturación da intervención e a actualización do "historial" da instalación.

3.5 Módulo profesional de formación e orientación laboral

Capacidades terminais elementais

- Analiza-las situacións de risco máis habituais no ámbito laboral que poidan afecta-la saúde.
- Aplicar, no ámbito laboral, as medidas de protección e prevención que correspondan ás situacións de riscos existentes.
- Analiza-las actuacións a seguir no caso de accidentes de traballo.
- Aplica-las medidas sanitarias básicas inmediatas no lugar do accidente en situacións simuladas.
- Analiza-las formas e procedementos de inserción na realidade laboral como traballador por conta propia ou por conta allea.
- Analiza-las propias capacidades e intereses así como os itinerarios profesionais máis idóneos.
- Identifica-lo proceso para unha boa orientación e integración do traballador na empresa.
- Identifica-las ofertas de traballo no sector productivo referido ós seus intereses.
- Analiza-los dereitos e obrigas que se derivan das relacións laborais.
- Describi-lo sistema de protección social.
- Analiza-la evolución socio-económica do sector productivo na Comunidade Autónoma de Galicia.

Contidos (duración 55 horas)

Contidos
procedementais

Saúde laboral

- Localización da normativa aplicable en materia de seguridade tanto para a empresa como para os traballadores.
- Aplicación das medidas sanitarias básicas inmediatas no lugar do accidente nunha situación simulada.
- Identificación dos factores de riscos nun contexto concreto.
- Determinación das formas de actuación ante os riscos atopados.
- Identificación de anomalías nas máquinas e ferramentas do taller.
- Determinación dos equipos de protección individual.

Lexislación e relacións laborais

- Identificación das distintas modalidades de contratación.
- Identificación dos dereitos e obrigas dos empresarios e traballadores.
- Interpretación dun convenio colectivo, relacionándoo coas normas do Estatuto dos Traballadores.
- Elaboración dunha folla de salario.
- Aplicación da normativa da Seguridade Social en cada caso concreto.

Orientación e inserción socio-laboral

- Elaboración do "curriculum vitae" e actividades complementarias deste.
- Identificación e definición de actividades profesionais.

	▪ Localización de institucións formativas así como investigación e temporalización dos seus plans de estudos.
	O sector productivo na Comunidade Autónoma de Galicia ▪ Análise dunha empresa do sector. ▪ Comparación e clasificación das distintas empresas do sector. ▪ Lectura e análise dun convenio colectivo do sector.
Contidos conceptuais	Saúde laboral ▪ Condicións de traballo e seguridade. ▪ Factores de risco: físicos, químicos, biolóxicos e organizativos. ▪ Danos profesionais. ▪ Medidas de prevención e protección. ▪ Marco legal de prevención laboral. ▪ Notificación e investigación de accidentes. ▪ Estatística para a seguridade. ▪ Primeiros auxilios. Lexislación e relacións laborais ▪ Dereito laboral nacional e comunitario. ▪ Contrato de traballo. ▪ Modalidades de contratación. ▪ Modificación, suspensión e extinción da relación laboral. ▪ Órganos de representación dos traballadores. ▪ Convenios colectivos ▪ Conflictos colectivos. ▪ Seguridade Social e outras prestacións. Orientación e inserción socio-laboral ▪ Mercado de traballo. ▪ A autoorientación profesional. ▪ O proceso da busca de emprego. Fontes de información e emprego. ▪ Traballo asalariado, na Administración e por conta propia. A empresa social. ▪ Análise e avaliación do propio potencial profesional e dos intereses persoais. ▪ Itinerarios formativos/profesionalizadores. O sector productivo na Comunidade Autónoma de Galicia ▪ Tipoloxía e funcionamento das empresas. ▪ Evolución socio-económica do sector. ▪ Situación e tendencia do mercado de traballo.
Contidos actitudinais	▪ Respecto pola saúde persoal e colectiva. ▪ Interese polas condicións de saúde no traballo. ▪ Valoración do medio ambiente como patrimonio común.

- Interese por coñecer e respecta-las disposicións legais polas que se rexen os contratos laborais.
- Valoración da necesidade do cumprimento da normativa laboral.
- Igualdade ante as diferencias socio-culturais e trato non discriminatorio en tódolos aspectos inherentes á relación laboral.
- Toma de conciencia dos valores persoais.
- Actitude emprendedora e creativa para adaptarse ás propias necesidades e aspiracións.
- Preocupación polo mantemento da ética profesional.

4 Ordenación académica e impartición

4.1 Profesorado

4.1.1 Especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos profesionais do ciclo formativo de Técnico en Montaxe e Mantemento de Instalacións de Frío, Climatización e Producción de Calor

Nº	Módulo profesional	Especialidade do profesorado	Corpo
1	Máquinas e equipos frigoríficos	Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos Navegación e Instalacións Mariñas	Profesor de Ensinanza Secundaria Profesor de Ensinanza Secundaria
2	Instalacións frigoríficas	Instalación e Mantemento de Equipos Térmicos e de Fluídos Máquinas, Servicos e Producción	Profesor Técnico de FP Profesor Técnico de FP
3	Instalacións de climatización e ventilación	Instalación e Mantemento de Equipos Térmicos e de Fluídos	Profesor Técnico de FP
4	Instalacións de produción de calor	Instalación e Mantemento de Equipos Térmicos e de Fluídos	Profesor Técnico de FP
5	Instalacións de auga e gas	Instalación e Mantemento de Equipos Térmicos e de Fluídos	Profesor Técnico de FP
6	Administración, xestión e comercialización na pequena empresa	Formación e Orientación Laboral	Profesor de Ensinanza Secundaria
7	Electrotecnia	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
8	Técnicas de mecanizado e unión para a montaxe e mantemento de instalacións	Instalación e Mantemento de Equipos Térmicos e de Fluídos	Profesor Técnico de FP
9	Instalacións eléctricas e automatismos	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos Sistemas Electrónicos	Profesor de Ensinanza Secundaria Profesor de Ensinanza Secundaria
10	Seguridade na montaxe e mantemento de equipos e instalacións	Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
11	Formación e Orientación laboral	Formación e Orientación Laboral	Profesor de Ensinanza Secundaria

4.1.2 Materias de bacharelato que poden ser impartidas polo profesorado das especialidades relacionadas no presente decreto

Materias	Especialidade do profesorado	Corpo
Mecánica	Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
Tecnoloxía Industrial I e II	Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
	Sistemas Electrónicos	Profesor de Ensinanza Secundaria
Electrotecnia	Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
	Sistemas Electrónicos	Profesor de Ensinanza Secundaria
Economía	Formación e Orientación Laboral (1)	Profesor de Ensinanza Secundaria
Economía e Organización de Empresas	Formación e Orientación Laboral (1)	Profesor de Ensinanza Secundaria

(1) Título de Licenciado en Administración e Dirección de Empresas, Licenciado en Ciencias Empresariais, Licenciado en Ciencias Actuariais e Financeiras, Licenciado en Economía, Licenciado en Investigación e Técnicas de Mercado, Diplomado en Ciencias Empresariais e Diplomado en Xestión e Administración Pública.

4.1.3 Titulacións declaradas equivalentes a efectos de docencia

As titulacións declaradas equivalentes, a efectos de docencia, para o ingreso nas especialidades do **Corpo de Profesores de Ensinanza Secundaria** deste título son as que figuran na táboa. Tamén son equivalentes a efectos de docencia as titulacións homólogas ás especificadas segundo o R.D. 1954/1994 do 30 de setembro.

Especialidade do profesorado	Titulación declarada equivalente a efectos de docencia
Navegación e Instalacións Mariñas	– Diplomado en Máquinas Navais – Diplomado en Navegación Marítima – Diplomado en Radioelectrónica Naval – Enxeñeiro Técnico Naval, en tódalas súas especialidades
Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos	– Enxeñeiro Técnico Industrial, en tódalas súas especialidades – Enxeñeiro Técnico Aeronáutico, en tódalas súas especialidades – Enxeñeiro Técnico de Obras Públicas, en tódalas súas especialidades – Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación, en tódalas súas especialidades – Enxeñeiro Técnico Naval, en tódalas súas especialidades – Enxeñeiro Técnico Agrícola, en tódalas súas especialidades – Enxeñeiro Técnico de Minas, en tódalas súas especialidades – Diplomado en Máquinas Navais
Sistemas Electrotécnicos e Automáticos	– Diplomado en Radioelectrónica Naval – Enxeñeiro Técnico Aeronáutico, especialidade en Aeronavegación – Enxeñeiro Técnico en Informática de Sistemas – Enxeñeiro Técnico Industrial, especialidade de Electricidade – Enxeñeiro Técnico Industrial, especialidade de Electrónica Industrial – Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación, en tódalas súas especialidades
Sistemas Electrónicos	– Diplomado en Radioelectrónica Naval – Enxeñeiro Técnico Aeronáutico, especialidade en Aeronavegación – Enxeñeiro Técnico en Informática de Sistemas – Enxeñeiro Técnico Industrial, especialidade de Electricidade – Enxeñeiro Técnico Industrial, especialidade de Electrónica Industrial – Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación, en tódalas súas especialidades
Formación e orientación laboral	– Diplomado en Ciencias Empresariais – Diplomado en Relacións Laborais – Diplomado en Traballo Social – Diplomado en Educación Social – Diplomado en Xestión e Administración Pública

4.2 Requisitos mínimos de espacios e instalacións para impartir estas ensinanzas

De conformidade co establecido no Real Decreto 777/1998, do 30 de abril, o ciclo formativo de formación profesional de grao medio de Montaxe e Mantemento de Instalacións de Frío, Climatización e Producción de Calor require, para a impartición das ensinanzas relacionadas neste Decreto, os seguintes espacios mínimos:

Espacio formativo	Superficie (30 alumnos)	Superficie (20 alumnos)	Grao de utilización
Taller de instalacións térmicas	180 m ²	150 m ²	50%
Taller de instalacións electrotécnicas	120 m ²	90 m ²	15%
Taller de sistemas automáticos	120 m ²	90 m ²	10%
Taller de mecanizado	150 m ²	120 m ²	15%
Aula polivalente	60 m ²	40 m ²	10%

- ❑ A superficie indicada na segunda columna da táboa corresponde ó número de postos escolares establecido no artigo 35 do R.D. 1004/1991, do 14 de xuño. Poderán autorizarse unidades para menos de trinta postos escolares, polo que será posible reduci-los espacios formativos proporcionalmente ó número de alumnos, 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 espacio prevista para a impartición das ensinanzas, por un grupo de alumnos, respecto da duración total destas ensinanzas.
- ❑ Na marxe permitida polo "grao de utilización", os espacios formativos establecidos poden ser ocupados por outros grupos de alumnos que cursen o mesmo ou outros ciclos formativos, ou outras etapas educativas.
- ❑ En todo caso, as actividades de aprendizaxe asociadas ós espacios formativos (coa ocupación expresada polo grao de utilización) poderán realizarse en superficies utilizadas tamén para outras actividades formativas afíns.
- ❑ Non se debe interpretar que os diversos espacios formativos identificados se deban diferenciar necesariamente mediante pechamentos.

4.3 Validacións e correspondencias

4.3.1 Módulos profesionais que poden ser obxecto de validación coa formación profesional ocupacional

- Instalacións frigoríficas.
- Instalacións de climatización e ventilación.
- Instalacións de produción de calor.
- Instalacións de auga e gas.
- Electrotecnia.
- Instalacións eléctricas e automatismos.

- Administración, xestión e comercialización na pequena empresa.

4.3.2 Módulos profesionais que poden ser obxecto de correspondencia coa práctica laboral

- Instalacións frigoríficas.
- Instalacións de climatización e ventilación.
- Instalacións de produción de calor.
- Instalacións de auga e gas.
- Instalacións eléctricas e automatismos.
- Electrotecnia.
- Formación e orientación laboral.
- Formación en centros de traballo.

4.3.3 Validacións con materias de Bacharelato

Módulo profesional	Materia do Bacharelato
Electrotecnia	Electrotecnia

4.4 Distribución horaria

- Os módulos profesionais deste ciclo formativo organízanse da seguinte forma:

Horas totais	Denominación dos módulos
1º, 2º e 3º trimestre	
240	Máquinas e equipos frigoríficos
80	Administración, xestión e comercialización na pequena empresa
185	Electrotecnia
215	Técnicas de mecanizado e unión para a montaxe e mantemento de instalacións
105	Instalacións eléctricas e automatismos
55	Formación e orientación laboral
4º, 5º e 6º trimestre	
200	Instalacións frigoríficas
165	Instalacións de climatización e ventilación
110	Instalacións de auga e gas
130	Instalacións de produción de calor
55	Seguridade na montaxe e mantemento de equipos e instalacións
380	Formación en centros de traballo

- As horas de libre disposición do centro neste ciclo formativo son 80 que se utilizarán nos tres primeiros trimestres.