

MINISTERIO EDUCACIÓN Y CIENCIA.

BOE 12 febrero 1996, núm. 37/1996 [pág. 4884]

FORMACIÓN PROFESIONAL ESPECÍFICA. Establece el título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor y las correspondientes enseñanzas mínimas.

Artículo 1.

Se establece el título de formación profesional de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, y se aprueban las correspondientes enseñanzas mínimas que se contienen en el anexo al presente Real Decreto.

Artículo 2.

1. La duración y el nivel del ciclo formativo son los que se establecen en el apartado 1 del anexo.
2. Las especialidades exigidas al profesorado que imparta docencia en los módulos que componen este título, así como los requisitos mínimos que habrán de reunir los centros educativos son los que se expresan, respectivamente, en los apartados 4.1 y 5 del anexo.
3. Las materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto se establecen en el apartado 4.2 del anexo.
4. En relación con lo establecido en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre (RCL 1990\2045), se declaran equivalentes a efectos de docencia las titulaciones que se expresan en el apartado 4.3 del anexo.
5. Las modalidades del bachillerato a las que da acceso el presente título son las indicadas en el apartado 6.1 del anexo, con las convalidaciones que se determinan en el apartado 6.2.
6. Los módulos susceptibles de convalidación con estudios de formación profesional ocupacional o correspondencia con la práctica laboral son los que se especifican, respectivamente, en los apartados 6.3 y 6.4 del anexo.

Sin perjuicio de lo anterior, a propuesta de los Ministerios de Educación y Ciencia y de Trabajo y Seguridad Social, podrán incluirse, en su caso, otros módulos susceptibles de convalidación y correspondencia con la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

Serán efectivamente convalidables los módulos que, cumpliendo las condiciones que reglamentariamente se establezcan, se determinen por acuerdo entre el Ministerio de Educación y Ciencia y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Disposición adicional primera.

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo (RCL 1993\1578), por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional, los elementos que se enuncian bajo el epígrafe «Referencia del sistema productivo» en el apartado 2 del anexo del presente Real Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna y, en todo caso, se entenderán en el contexto del presente Real Decreto con respeto al ámbito del ejercicio profesional vinculado por la legislación vigente a las profesiones tituladas.

Disposición adicional segunda.

De conformidad con la disposición transitoria tercera del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio (RCL 1991\1607 y 1797), están autorizados para impartir el presente ciclo formativo los centros privados de formación profesional:

- a) Que tengan autorización o clasificación definitiva para impartir la rama de Electricidad de primer grado.
- b) Que estén clasificados como homologados para impartir las especialidades de la rama de Electricidad de segundo grado.

Disposición final primera.

El presente Real Decreto, que tiene carácter básico, se dicta en uso de las competencias atribuidas al Estado en el artículo 149.1.30.^a de la Constitución (RCL 1978\2836 y ApNDL 2875) , así como en la disposición adicional primera apartado 2, de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio (RCL 1985\1604, 2505 y ApNDL 4323), del Derecho a la Educación; y en virtud de la habilitación que confiere al Gobierno el artículo 4.2 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

Disposición final segunda.

Corresponde a las Administraciones educativas competentes dictar cuantas disposiciones sean precisas, en el ámbito de sus competencias, para la ejecución y desarrollo de lo dispuesto en el presente Real Decreto.

Disposición final tercera.

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

ANEXO

INDICE

- 1. Identificación del título:
 - 1.1. Denominación.
 - 1.2. Nivel.
 - 1.3. Duración del ciclo formativo.
- 2. Referencia del sistema productivo:
 - 2.1. Perfil profesional:
 - 2.1.1. Competencia general.
 - 2.1.2. Capacidades profesionales.
 - 2.1.3. Unidades de competencia.
 - 2.1.4. Realizaciones y dominios profesionales.
 - 2.2. Evolución de la competencia profesional:
 - 2.2.1. Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.
 - 2.2.2. Cambios en las actividades profesionales.
 - 2.2.3. Cambios en la formación.
 - 2.3. Posición en el proceso productivo:
 - 2.3.1. Entorno profesional y de trabajo.
 - 2.3.2. Entorno funcional y tecnológico.
- 3. Enseñanzas mínimas:
 - 3.1. Objetivos generales del ciclo formativo.
 - 3.2. Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia:
 - Máquinas y equipos frigoríficos.
 - Instalaciones frigoríficas.
 - Instalaciones de climatización y ventilación.
 - Instalaciones de producción de calor.
 - Instalaciones de agua y gas.
 - Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.
 - 3.3. Módulos profesionales transversales:
 - Electrotecnia.
 - Técnicas de mecanizado y unión para el montaje y mantenimiento de instalaciones.
 - Instalaciones eléctricas y automatismos.

Seguridad en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.

3.4. Módulo profesional de formación en centro de trabajo.

3.5. Módulo profesional de formación y orientación laboral.

4. Profesorado:

4.1. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo.

4.2. Materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.

4.3. Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.

5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas.

6. Acceso al bachillerato, convalidaciones y correspondencias:

6.1. Modalidades del bachillerato a las que da acceso.

6.2. Convalidaciones con materias del bachillerato.

6.3. Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.

6.4. Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.

1. Identificación del título

1.1. Denominación: Montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor.

1.2. Nivel: formación profesional de grado medio.

1.3. Duración del ciclo formativo: 2.000 horas.

2. Referencia del sistema productivo

2.1. Perfil profesional.

2.1.1. Competencia general.

Los requerimientos generales de cualificación profesional del sistema productivo para este técnico son: realizar las operaciones de montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones de frío, climatización, calefacción, agua y gases combustibles en edificios, instalaciones de proceso continuo y auxiliares a la producción, con la calidad requerida, cumpliendo la reglamentación vigente y en condiciones de seguridad.

2.1.2. Capacidades profesionales.

-Poseer una visión de conjunto y coordinada de las fases de los procesos de montaje en los que está involucrado, comprendiendo los principios y funcionamiento de instalación y equipos, la función de las diversas máquinas y equipos que integran las instalaciones de refrigeración industrial, de climatización, de agua y de gases.

-Interpretar manuales de mantenimiento y montaje, planos, especificaciones técnicas y otras informaciones asociadas a los equipos que le permitan realizar su trabajo con eficacia y seguridad.

-Mantener y reparar equipos realizando las operaciones de desmontaje/montaje y sustitución de grupos y elementos de los mismos restableciendo las condiciones funcionales, asegurando los niveles de fiabilidad y de optimización energética establecidos.

-Realizar las operaciones de montaje, ensamblado de subconjuntos de los equipos, redes y conexión de los sistemas eléctricos y de comunicación de las instalaciones de refrigeración industrial, climatización, agua y gases, asegurando el funcionamiento de las mismas.

-Diagnosticar el estado de los elementos de las máquinas y equipos utilizando los procedimientos de medida, programas informatizados de autodiagnóstico y siguiendo un proceso de relaciones causa/efecto establecido.

- Operar las distintas máquinas y herramientas de forma autónoma y en condiciones de seguridad, con la técnica adecuada, atendiendo a prioridades establecidas y a principios de rentabilidad, calidad y plazos exigidos.
- Interpretar y comprender la información de los instrumentos de control y funcionamiento de la instalación con el fin de intervenir sobre los sistemas para obtener la máxima eficiencia energética de la instalación.
- Actuar en todo momento cumpliendo con las normas de seguridad personal y medioambientales.
- Organizar los trabajos y los recursos necesarios para la realización del mantenimiento de los equipos y el montaje de las instalaciones, realizando su distribución, control y registro de datos.
- Responder a las contingencias con la prontitud y eficacia adecuadas.
- Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo y, en especial, en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando órdenes e información, generando instrucciones claras con rapidez e informando y solicitando ayuda a los miembros que proceda del equipo, cuando se produzcan contingencias en la operación.
- Valorar la repercusión del tiempo de parada de los equipos, minimizando el tiempo empleado para la reparación y asegurando que se realiza con la fiabilidad, calidad y seguridad adecuadas.
- Administrar y gestionar una pequeña empresa o taller de tipo autónomo, en los aspectos productivo, administrativo, comercial y laboral.
- Ejecutar un conjunto de acciones, de contenido politécnico y/o polifuncional, de forma autónoma en el marco de las técnicas propias de su profesión, según métodos establecidos.
- Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo normas establecidas o precedentes, definidos dentro del ámbito de su competencia, consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones económicas o de seguridad sean importantes.
- Adaptarse a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios producidos en las máquinas y equipo industriales y las técnicas requeridas para su mantenimiento.
- Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado y con los que se relaciona, y participar activamente en el desarrollo de las tareas colectivas para la consecución de los objetivos asignados, manteniendo una actitud tolerante y de respeto al trabajo de los demás.

Requerimientos de autonomía en las situaciones de trabajo:

A este técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de nivel superior al suyo, se le requerirán en los campos ocupacionales concernidos, por lo general, las capacidades de autonomía en:

- El desmontaje/montaje y sustitución de piezas y elementos de los equipos para su mantenimiento y reparación.
- Las operaciones de montaje de los equipos y redes de las instalaciones.
- El ensamblado de subconjuntos de equipos.
- El diagnóstico y reparación de averías de los equipos.
- La puesta a punto y correcto funcionamiento de los equipos.
- La utilización de las herramientas y útiles inherentes a su trabajo.
- El registro de los resultados e incidencias surgidas.
- La interpretación de la información asociada (planos, manuales de mantenimiento, etc.) a los equipos e instalaciones que se deben mantener.

2.1.3. Unidades de competencia.

1. Montar y mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.

2. Montar y mantener instalaciones de climatización y ventilación.
3. Montar y mantener instalaciones de producción de calor.
4. Montar y mantener redes de agua y de gases combustibles.
5. Realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller.

2.1.4. Realizaciones y dominios profesionales.

Unidad de competencia 1: montar y mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial

Realizaciones Criterios de realización

1.1. Realizar instalaciones de refrigeración y/o congelación y poner a punto los equipos a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas, observando las IT de los Reglamentos de aplicación, en condiciones de calidad y seguridad establecidas. -

La interpretación de los planos y especificaciones técnicas de la instalación permiten conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

-La recepción de máquinas, equipos, componentes, materiales refrigerantes y aceites lubricantes se realiza identificando las características y homologaciones prescritas, inspeccionando y evaluando el estado de los mismos.

-El desplazamiento para la ubicación de los equipos se realiza sin deterioro de los mismos, con los medios de transporte y elevación requeridos y en las condiciones de seguridad establecidas.

-La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

-Las máquinas, equipos y componentes se sitúan dentro de la distancia máxima de separación admisible para su correcto funcionamiento, en adecuada posición relativa, correcto posicionamiento para la manipulación y con los volúmenes libres requeridos para la instalación, inspección, mantenimiento y reparación, interpretando especificaciones técnicas y esquemas.

-Los materiales, válvulas, elementos de regulación y seguridad y accesorios empleados son los adecuados a la presión y temperaturas de trabajo, y los tipos empleados responden a la función que tienen que desempeñar y cumplen con los requisitos de compatibilidad con el fluido frigorífico reglamentado.

-Los elementos sensores de control de las variables del sistema se sitúan en los locales y/o puntos de la instalación de manera que den indicación correcta de la magnitud que hay que medir.

-El circuito de frío se realiza con:

Tubería de cobre o acero, sin soldadura para la presión nominal adecuada al refrigerante, desoxidados y deshidratados y no presentan deformaciones en su sección transversal.

Las uniones de tubo y conexiones situadas en lugares accesibles de la instalación.

Los extremos del tubo mecanizados y conformados para garantizar la estanquidad de las uniones y se sueldan con el procedimiento adecuado para el rango de presiones de trabajo, tipo de material empleado y fluido frigorígeno utilizado.

Las grapas de sujeción adecuadas para evitar los puentes térmicos y las acciones electrofónicas.

El tubo protegido mecánicamente en todo su recorrido, en aquellos casos que contemple la IT del Reglamento.

Las pendientes y formas en el trazado del tubo que garantizan la recuperación de aceite en el compresor y la purga de incondensables.

El sistema antivibratorio adecuado para evitar la transmisión de vibraciones por los tubos o de pulsación excesiva en descarga de compresores.

-Se realiza la prueba de estanquidad del circuito frigorífico con gas inerte seco, sin mezclas de aceite-aire, con los valores de presión y condiciones indicados en IT del Reglamento para cada sector y tipo de refrigerante, con las condiciones de seguridad adecuadas.

-Se evacua completamente el circuito frigorífico empleando la técnica adecuada.

-La carga del refrigerante se realiza utilizando el procedimiento establecido y el fluido autorizado, en las condiciones de seguridad adecuadas.

-La carga de aceite de lubricación se realiza con la cantidad adecuada a las dimensiones del circuito, comprobando la estabilidad del nivel en el compresor durante el funcionamiento y si el aceite utilizado es compatible con el fluido refrigerante y con las temperaturas de vaporización y descarga del sistema.

-La instalación eléctrica de alimentación y de interconexión entre elementos se realiza: Utilizando la canalización eléctrica según las características del local, determinando el número de ellas en función de las agrupaciones por tipos de redes y/o tensiones, estableciendo las dimensiones en función de la sección y número de conductores, con el trazado, sujeción, conformado y número de registros y atendiendo a las acciones mecánicas y a la operatividad del montaje y mantenimiento.

Con los conductores de sección adecuada y sin sufrir daños en su aislamiento y características mecánicas, utilizando los terminales y conectores apropiados, conexionados a la presión necesaria, identificando los conductores mediante colores y/o numeración y comprobando su correcta instalación con los instrumentos de medida adecuados.

Con las protecciones precisas contra corrientes de cortocircuito y defectos de aislamiento adecuadas.

Cumpliendo en todo momento las instrucciones técnicas aplicables del REBT e interpretando esquemas y especificaciones técnicas de los equipos.

-Se realiza la puesta en marcha de la instalación, comprobando el correcto funcionamiento de las máquinas, automatismos y elementos de seguridad, regulando elementos de control y difusores de aire, seleccionando los valores de consigna de las variables que hay que controlar en los distintos elementos y autómatas y ajustando el sistema para obtener los valores de funcionamiento.

-El aislamiento térmico de la instalación se realiza con los materiales y dimensiones adecuadas, sin puentes térmicos, con la barrera anticondensación intersticial del vapor de agua continua, cumpliendo las especificaciones técnicas de montaje.

-Se comprueban las condiciones de seguridad de la sala de máquinas y cámaras de temperatura negativa aplicando la reglamentación.

-Se comprueban las condiciones técnicas constructivas de la cámara frigorífica en lo referente al aislamiento, barreras antivapor, estanquidad de los cierres de los accesos y protecciones contra la congelación del entorno, aplicando la reglamentación y normativa.

-Se informa debidamente de las modificaciones de mejora de proyecto y procedimientos realizados en el montaje.

1.2. Realizar operaciones de mantenimiento de las instalaciones de frío o de congelación para el correcto funcionamiento y óptimo rendimiento energético. -Se verifica el estado de soportes, anclajes y elementos antivibratorios de sustentación de motores y compresores.

-Se verifican las alineaciones de los elementos mecánicos de transmisión (poleas, correas, etc.).

-Se comprueban el estado y el funcionamiento de los elementos de control y regulación y se reajustan para corregir las disfunciones observadas siguiendo procedimientos establecidos.

-La limpieza física y química de los circuitos de los evaporadores, condensadores, drenajes, desagües, torres recuperadoras, circuitos de agua recuperada y elementos regenerables de la instalación se realiza con los procedimientos establecidos, en condiciones de seguridad y con la frecuencia requerida.

-Se controlan los niveles y fugas del refrigerante y el aceite refrigerante analizándolos periódicamente.

-La medición de parámetros para determinar el estado y la eficiencia energética de los equipos se realiza según procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.

-Los reglajes, ajustes, engrases e inspecciones de los equipos electromecánicos se realizan atendiendo al programa de mantenimiento preventivo, aplicando procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.

-Se revisan las válvulas de seguridad, comprobando su estado y estanquidad, ajustándose a los requerimientos reglamentarios.

-Se recogen en el informe correspondiente y con la precisión requerida, los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas.

1.3. Programar los equipos (autómatas y elementos de control) de las instalaciones frigoríficas, sobre los mismos, a partir de las condiciones de funcionamiento

establecidas, optimizando su utilización. -Las especificaciones técnicas del programa se obtienen de la interpretación de la documentación técnica de la instalación (planos, procesos, manuales de uso, etcétera).

-El programa se realiza según las especificaciones técnicas y tiene la sintaxis adecuada al equipo que debe programar.

-Se comprueba que el programa ejecuta el proceso según las especificaciones técnicas establecidas.

1.4. Localizar y diagnosticar, a su nivel, el fallo y/o avería de los equipos y elementos de las instalaciones de frío o de congelación, utilizando planos e información técnica,

aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida. -Se verifican los síntomas especificados en el parte de averías realizando las pruebas funcionales necesarias.

-El diagnóstico de la avería en los equipos se realiza utilizando la documentación técnica y los equipos de medida adecuados e identificando la avería y la causa que lo provoca, con la seguridad adecuada de los equipos, medios y personas.

-El alcance de las disfunciones observadas en las diferentes partes del sistema son comprobadas y valoradas y se determina, siguiendo un proceso razonado de causa efecto, el origen de las mismas y sus relaciones.

-El «chequeo» de los distintos controles, parámetros eléctricos, automatismo y comunicación industrial se efectúa en la zona o elemento diagnosticado como averiado con el equipo y procedimiento adecuados, permitiendo determinar los elementos que hay que sustituir o reparar.

-Se determina el estado de los elementos comprobando cada una de sus partes funcionales, utilizando procedimientos y medios adecuados para realizar su valoración y recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

-Se cumplimentan y tramitan los partes de diagnosis o inspección, especificando el trabajo que se debe realizar, tiempo estimado, la posible causa de la avería, y el profesional/es que debe/n efectuar la reparación, para mantener actualizado el historial.

-Las operaciones de diagnosis no provocan otras averías o daños y se realizan en el tiempo previsto.

1.5. Realizar operaciones de reparación por sustitución del equipo electromecánico y de los elementos de las instalaciones de frío o de congelación, aplicando

procedimientos establecidos con la seguridad requerida y cumpliendo en todo momento con los requerimientos reglamentarios. -La sustitución del elemento deteriorado se

efectúa siguiendo el proceso de desmontaje y montaje establecido por el fabricante, empleando las herramientas adecuadas, cumpliendo las normas de calidad establecidas y responsabilizándose de que la zona de la instalación que hay que reparar cumple con la seguridad adecuada de los equipos, medios y personas.

-Se comprueban los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales y las especificaciones técnicas necesarias de la pieza de sustitución para conseguir las condiciones prescritas de ajuste en el montaje.

-La sustitución del elemento deteriorado se efectúa siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades de los mismos durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva.

-Se realizan las pruebas de seguridad y funcionales y se reajustan los sistemas para corregir las disfunciones observadas, siguiendo procedimientos establecidos, verificándose que se restituye la funcionalidad del conjunto y se recogen los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

-Las operaciones de reparación no provocan otras averías o daños y se realizan en el tiempo y con la calidad previstos.

-Se cumplimentan y tramitan los partes de trabajo, especificando el trabajo realizado, tiempo empleado, pieza o piezas sustituidas, la posible causa de la avería, y el profesional/es que ha efectuado la reparación, para mantener actualizado el historial.

-Se adoptan las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones.

1.6. Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y la legislación vigentes. -Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.

-Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, siendo su uso y cuidado el correcto.

-Se identifican los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.

-Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.

-Se informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

-En casos de emergencia:

Se realiza el paro de las instalaciones de forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.

Se identifica a las personas encargadas de tareas específicas en estos casos.

Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.

DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción utilizados: cinta métrica. Pie de rey. Nivel. Herramientas de mano. Máquinas portátiles de taladrar, serrar, tronzar, pulir, roscar y curvar. Equipo de soldadura eléctrica. Equipo de soldadura autógena. Bomba de vacío. Equipo de prueba hidráulica. Puente de manómetros frigoríficos. Cilindros de servicios frigoríficos. Detectores de fugas. Termómetros. Higrómetro y psicrómetro. Anemómetro. Equipo de medidas eléctricas. Tacómetros. Unidades de trasiego y recuperación de fluidos frigorígenos. Equipos de seguridad personal.

b) Materiales y productos intermedios: compresores abiertos/motocompresores herméticos/semiherméticos. Condensadores agua/agua-aire/aire. Evaporadores estáticos/con ventilación forzada. Torres de recuperación de agua. Intercambiadores.

Grupos motobomba. Grupos motoventiladores. Separadores. Recipientes. Válvulas de regulación. Válvulas de seguridad. Tuberías de cobre, acero y aleadas. Tubería de PVC. Reguladores. Presostatos. Higrómetros. Variadores de velocidad. Controladores de nivel y flujo. Detectores de gases. Cuadros eléctricos. Sistemas de control y telemando. Canalizaciones eléctricas y conductores. Fluidos frigorígenos. Aceites. Aislantes en plancha y coquilla. Mobiliario frigorífico.

c) Principales resultados del trabajo: equipos instalados y funcionando. Equipos funcionando y mantenidos.

d) Procesos, métodos y procedimientos: técnicas de nivelación. Técnicas de ensamblado y unión de tubos. Técnicas de soldadura. Técnicas de manipulación de masas pesadas y voluminosas. Técnicas de mecanizado y conformado de chapa, perfiles, tubos y conductos. Técnicas frigoríficas. Técnicas de montaje de redes eléctricas.

e) Información utilizada: planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Tablas y ábacos de condiciones de saturación de fluidos frigoríficos. Listado de piezas y componentes. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montajes y de funcionamiento. Planificaciones de montajes. Bases de datos. Programas informáticos. Normas UNE. Reglamentos: seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas. Instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria. Electrotécnico de BT, etc. Aparatos a presión y en general los aplicables a cada instalación.

Unidad de competencia 2: montar y mantener instalaciones de climatización y ventilación

Realizaciones Criterios de realización

2.1. Montar y poner a punto equipos de climatización centralizados a partir de la documentación técnica del proyecto y de las especificaciones técnicas, en las condiciones de calidad y seguridad requeridas. -La interpretación de los planos y especificaciones técnicas de la instalación permite conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

-La recepción de equipos, máquinas y materiales se realiza según la ficha de procedimiento, identificando, inspeccionando y evaluando el estado físico de los mismos.

-La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

-Se reconoce el estado de terminación y dimensional de bancadas, cimentaciones y anclajes para la instalación del equipo y se prevén los dispositivos y acciones requeridas para la compensación de las desviaciones observadas para el correcto montaje de la maquinaria.

-Se comprueban los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y las especificaciones técnicas necesarias de cada elemento para conseguir las condiciones de los acoplamientos y ajustes de montaje prescritas.

-El desplazamiento y ubicación de los equipos se realiza sin deterioro de los mismos, con los anclajes, medios de transporte y elevación requeridas y en las condiciones de seguridad.

-Los equipos se sitúan de forma que se respeten los espacios libres a su alrededor necesarios para su óptimo rendimiento y para la operatividad requerida para el mantenimiento.

-El ensamblado de elementos, fijación y conexión a las redes de los equipos se realiza alineando y nivelando sin tensiones o esfuerzos mecánicos, aislando de ruidos y

vibraciones, sin puentes térmicos, con la estanquidad requerida y la red equipotencial a tierra adecuada.

-El aislamiento térmico de la instalación se realiza sin puentes térmicos, con la barrera anticondensación intersticial del vapor de agua continua, con los materiales y dimensiones requeridas para el cumplimiento de las especificaciones de la IT.

-El montaje de los elementos detectores de las variables del sistema se realiza según las especificaciones técnicas y se sitúan de manera que la indicación de la magnitud medida sea correcta y sin perturbación.

-La situación y posición de las válvulas, elementos de regulación y auxiliares permiten la accesibilidad para su manipulación y mantenimiento, y sus características responden a la función que tienen que desempeñar y a las condiciones de trabajo.

-Se comprueba el correcto funcionamiento de las máquinas, se compensan y regulan las válvulas, actuadores y detectores y se seleccionan los valores de consigna estipulados en el proyecto en los distintos elementos de regulación y autómatas.

-La prueba de presión de los circuitos hidráulicos se realiza en las condiciones reglamentarias y de seguridad requeridas para cada sector de la instalación.

-Las características y tipos de las válvulas, elementos de regulación y accesorios instalados son los adecuados a la presión y temperaturas de trabajo y responden a la función que tiene que desempeñar, así como la ubicación y posición permiten la accesibilidad para la manipulación y su mantenimiento en condiciones de seguridad.

-Los elementos detectores de control de las variables del sistema se sitúan en los locales y/o puntos de la instalación de manera que den indicación correcta de la magnitud que hay que medir sin perturbación.

2.2. Montar y poner a punto equipos de climatización comercial y doméstica a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas, observando las IT de los Reglamentos y normativa de aplicación. -Los acopios de materiales se realizan en tiempo y cantidades de acuerdo con el plan de montaje y las circunstancias de la obra.

-Las operaciones de montaje se determinan adecuadamente para su ejecución en el menor tiempo posible y se realizan secuencialmente, evitando interferencias entre ellas y con otros oficios, utilizando las instrucciones técnicas de los equipos y teniendo en cuenta las circunstancias de la obra.

-El montaje y fijación de los equipos se realiza alineando y nivelando sin tensiones o esfuerzos mecánicos, aislándolas de ruidos y vibraciones y cumpliendo la normativa de aplicación.

-La instalación eléctrica de alimentación y de interconexión entre elementos se realiza: Utilizando la canalización eléctrica según las características del local, determinando el número de ellas en función de las agrupaciones por tipos de redes y/o tensiones, estableciendo las dimensiones en función de la sección y número de conductores, con el trazado, sujeción, conformado y número de registros y atendiendo a las acciones mecánicas y a la operatividad del montaje y mantenimiento.

Con los conductores de sección adecuada y sin sufrir daños en su aislamiento y características mecánicas, utilizando los terminales y conectores apropiados, conexionados a la presión necesaria, identificando los conductores mediante colores y/o numeración y comprobando con instrumentos de medida.

Supervisando las protecciones de la alimentación.

Cumpliendo en todo momento las instrucciones técnicas aplicables del REBT e interpretando esquemas y especificaciones técnicas de los equipos.

-Los circuitos frigoríficos se realizan con:

Tubería de cobre para uso específico, de la presión nominal adecuada al refrigerante, sin soldadura y pulido interiormente, desoxidados y deshidratados y no presentan deformaciones en su sección transversal.

Las uniones de tubo y conexiones están en lugares accesibles de la instalación. Los extremos del tubo mecanizados y conformados para garantizar la estanquidad de las uniones y se sueldan con aleación de plata según el rango de presiones de trabajo. Las grapas de sujeción que evitan los puentes térmicos y las acciones electrofíticas. El tubo protegido mecánicamente en todo su recorrido.

Las pendientes y formas en el trazado del tubo que garantizan la recuperación de aceite en los compresores.

-Se realiza la prueba de presión del circuito frigorífico con gas inerte seco, con los valores y condiciones indicados en IT del Reglamento para cada sector y tipo de refrigerante.

-Se evacua completamente el circuito frigorífico empleando la técnica adecuada.

-La carga del refrigerante se realiza utilizando el procedimiento establecido y el frigorígeno autorizado, con las condiciones de seguridad adecuadas.

-El aislamiento térmico de la instalación se realiza sin puentes térmicos, con la barrera anticondensación intersticial del vapor de agua continua, con los materiales y dimensiones requeridas para el cumplimiento de la IT y según especificaciones técnicas de montaje.

-Se realiza la puesta en marcha de la instalación, comprobando el correcto funcionamiento de las máquinas, regulando elementos de control y difusores de aire, seleccionando los valores de consigna de las variables que hay que controlar en los distintos elementos y microprocesadores y ajustando el sistema para obtener los valores de funcionamiento.

2.3. Montar y, en su caso, ensamblar equipos electromecánicos para instalaciones de climatización y tratamiento del aire (enfriadoras de líquido, ventilación, humidificadores, recuperación de agua, etc.) a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas, cumpliendo con los requisitos reglamentarios, en condiciones de seguridad. -La interpretación de los planos y especificaciones técnicas de la instalación permite conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

-La recepción de equipos y materiales se realiza según la ficha de procedimiento, identificando, inspeccionando y evaluando el estado físico de los mismos.

-La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

-Se reconoce el estado de terminación y dimensional de bancadas, cimentaciones y anclajes para la instalación del equipo y se prevén los dispositivos y acciones requeridas para la compensación de las desviaciones observadas para el correcto montaje de la maquinaria.

-La sujeción de las bancadas de los equipos a los elementos estructurales del edificio se realiza con los medios adecuados para evitar la propagación de ruido y las vibraciones a través de los elementos de apoyo.

-Se comprueban los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y las especificaciones técnicas necesarias de cada elemento para conseguir las condiciones de los acoplamientos y ajustes de montaje prescritas.

-El desplazamiento y ubicación de los equipos se realiza sin deterioro de los mismos, con los medios de transporte y elevación requeridos y en condiciones de seguridad.

-El montaje de los elementos detectores de las variables del sistema se realiza según las especificaciones técnicas y se sitúan de manera que la indicación de la magnitud medida sea correcta y sin perturbación.

-La instalación eléctrica de alimentación e interconexión entre elementos se realiza:

Utilizando el tipo de canalización eléctrica, trazado y sujeción especificados en el proyecto y se monta sin tensiones mecánicas y cumpliendo las especificaciones técnicas.

Con los conductores de sección, aislamiento, rigidez y protección especificadas y se manipulan sin sufrir daños en sus características.

Utilizando los terminales y conectores apropiados, conexiónados a la presión necesaria e identificando los conductores en concordancia con el esquema.

Supervisando las protecciones de la alimentación.

Cumpliendo en todo momento las IT aplicables del REBT.

-La prueba de presión de los circuitos hidráulicos se realiza para cada sector en las condiciones reglamentarias y de seguridad requeridas.

-Se realizan las pruebas funcionales de los equipos, comprobando los valores de las variables del sistema y se reajustan para corregir las disfunciones observadas siguiendo los procedimientos establecidos y recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

-Se comprueba el correcto funcionamiento y estado de los dispositivos de seguridad y se seleccionan los valores de consigna reglamentarios.

2.4. Montar redes de conductos para aspiración y distribución del aire, regulando presiones y caudales en las distintas ramas y en rejillas y difusores, a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, cumpliendo con los requisitos de los reglamentos de aplicación, en condiciones de seguridad. -La interpretación de los planos y especificaciones técnicas de la instalación permite conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

-La recepción de equipos y materiales se realiza identificando, inspeccionando y evaluando el estado de los mismos.

-La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

-Los caudales de aire en las rejillas y difusores son los especificados regulándolos adecuadamente para obtener los alcances deseados y el nivel sonoro adecuado.

-La limpieza de las redes de distribución del aire se efectúa antes de la puesta en funcionamiento de la instalación.

-Las condiciones de caudal y presión del aire se corresponden con las especificadas en el proyecto.

-Las modificaciones requeridas en las dimensiones de los conductos conservan la sección equivalente al especificado y las transformaciones se realizan sin provocar pérdidas de carga adicionales.

-Se asegura la estanquidad y la continuidad de la barrera antivapor del conducto en todo su trazado.

-Las conexiones a los equipos se realizan con los medios adecuados para evitar la propagación de ruido y vibraciones a través de los conductos.

-Los soportes de los conductos se disponen a la distancia adecuada para garantizar la rigidez y alineación de los mismos en cada tramo.

2.5. Realizar las operaciones de mantenimiento requeridas para el funcionamiento y óptimo rendimiento energético del equipo de climatización y ventilación. -El plan de mantenimiento preventivo de la instalación se establece a partir del manual de instrucciones de los fabricantes, teniendo en cuenta las condiciones de funcionamiento.

-Las operaciones de limpieza de los filtros y eventualmente, de las baterías se realiza con la periodicidad requerida y aplicando los procedimientos adecuados en cada caso, sin que se produzcan deterioros a las mismas.

-La medición de parámetros para determinar el estado y la eficiencia energética de los equipos se realiza según procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.

-Se revisan las válvulas de seguridad, comprobando su estado y si el tarado se encuentra a la presión máxima que permita la instalación así como el ajuste de los presostatos de seguridad.

-Se verifica el correcto funcionamiento de los distintos termostatos y la concordancia de la temperatura del fluido con la regulación de los mismos, así como el de las válvulas automáticas.

-Se verifican las condiciones de temperatura y humedad en los locales acondicionados y se determinan los niveles de adecuación a los valores proyectados.

-Las operaciones de mantenimiento se llevan a cabo con la periodicidad reglamentaria.

-Se comprueba el desgaste, tensión y alineación de las transmisiones mecánicas en ventiladores y bombas.

-Se comprueba el estado de desgaste de ejes de máquinas así como sus engrases, observando su grado de calentamiento, roce y vibraciones.

2.6. Realizar operaciones de reparación por sustitución del equipo electromecánico y de los elementos de las instalaciones de climatización y ventilación, aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida y cumpliendo en todo momento con los requerimientos reglamentarios. -La sustitución del elemento deteriorado, se efectúa siguiendo el proceso de desmontaje y montaje establecido por el fabricante, cumpliendo las normas de calidad establecidas y responsabilizándose de que la zona de la instalación que hay que reparar cumple con la seguridad adecuada de los equipos, medios y personas.

-Se comprueban los requerimientos dimensionales de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales y las especificaciones técnicas necesarias de la pieza de sustitución para conseguir las condiciones prescritas de ajuste en el montaje.

-La sustitución del elemento deteriorado se efectúa siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades de los mismos durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva.

-Se realizan las pruebas de seguridad y funcionales y se reajustan los sistemas para corregir las disfunciones observadas, siguiendo procedimientos establecidos verificándose que se restituye la funcionalidad del conjunto y se recogen los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

-Las operaciones de reparación no provocan otras averías o daños y se realizan en el tiempo y con la calidad previstos.

-Se cumplimentan y tramitan los partes de trabajo, especificando el trabajo realizado, tiempo empleado, pieza o piezas sustituidas, la posible causa de la avería, y el profesional/es que ha, efectuado la reparación, para mantener actualizado el historial.

-Se adoptan las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones.

2.7. Programar los equipos (autómatas y elementos de control) de las instalaciones de climatización sobre los mismos, a partir de las condiciones de funcionamiento establecidas, optimizando su utilización. -Las especificaciones técnicas del programa se obtienen de la interpretación de la documentación técnica de la instalación (planos, procesos, manuales de uso, etcétera).

-El programa se realiza según las especificaciones técnicas y tiene la sintaxis adecuada al equipo que debe programar.

-Se comprueba que el programa ejecuta el proceso según las especificaciones técnicas establecidas.

-Se registran los valores asignados a las magnitudes programadas, para el historial de la instalación, con la precisión requerida.

2.8. Localizar y diagnosticar, a su nivel, el fallo y/o avería de los equipos y sistemas de las instalaciones de climatización y ventilación, utilizando planos e información técnica y aplicando procedimientos establecidos. -El diagnóstico del estado, fallo o avería en los sistemas, se realiza utilizando la documentación técnica y los equipos de medida adecuados, permitiendo la identificación de la avería y la causa que lo provoca, con la seguridad adecuada de los equipos, medios y personas.

-El alcance de las disfunciones observadas en las diferentes partes del sistema son comprobadas y valoradas y se determina, siguiendo un proceso razonado de causa efecto, el origen de las mismas y sus relaciones.

-El chequeo de los distintos controles, parámetros eléctricos, automatismo y comunicación industrial se efectúa en la zona o elemento diagnosticado como averiado con el equipo y el procedimiento adecuado, permitiendo determinar los elementos que hay que sustituir o reparar.

-Se determina el estado de los elementos comprobando cada una de sus partes funcionales, utilizando procedimientos y medios adecuados para realizar su valoración, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

-Se cumplimentan y tramitan los partes de diagnosis o inspección, especificando el trabajo que se debe realizar, el tiempo estimado, la posible causa de la avería y el profesional/es que debe/n efectuar la reparación, para mantener actualizado el historial.

-Las operaciones de diagnosis no provocan otras averías o daños y se realizan en el tiempo previsto.

-Se adoptan las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones.

2.9. Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y la legislación vigentes. -Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.

-Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, siendo su uso y cuidado los correctos.

-Se identifican los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.

-Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.

-Se informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

-En casos de emergencia:

Se realiza el paro de las instalaciones de forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.

Se identifica a las personas encargadas de tareas específicas en estos casos.

Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.

DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción utilizados: cinta métrica. Pie de rey. Nivel. Herramientas de mano. Máquinas portátiles de taladrar, serrar, tronzar, pulir, roscar y curvar. Equipo de soldadura eléctrica. Equipo de soldadura autógena. Bomba de vacío. Equipo de prueba hidráulica. Puente de manómetros frigoríficos. Cilindros de servicios frigoríficos.

Detectores de fugas. Termómetros. Higrómetro y psicrómetro. Anemómetro.

Sonómetro. Equipo de medidas eléctricas. Tacómetros. Unidades de trasiego y recuperación de gases frigorígenos. Equipos de seguridad personal.

b) Materiales y productos intermedios: bombas de calor aire-aire, agua-aire, aire-agua, compactos/partidos. Equipos autónomos condensación aire/agua, compactos/partidos. Planta enfriadora de agua compresión/absorción. Equipos recuperación de entalpía.

Centrales climatizadoras. Unidades terminales inductores, «fan-coils». Torres de recuperación de agua. Intercambiadores. Motores. Compresores. Grupos motobomba. Grupos motoventiladores. Válvulas de regulación. Válvulas de seguridad. Tuberías de cobre, acero y aleadas. Tubería de PVC. Reguladores. Presostatos. Higrómetros. Cuadros eléctricos. Sistemas de control y telemando. Canalizaciones eléctricas y conductores. Gases frigorígenos. Aceites. Aislantes en plancha y coquilla. Conductos. Equipos para conductos (regulación, silenciadores, etc.). Rejillas y difusores.

c) Principales resultados de su trabajo: instalaciones de climatización. Instalaciones de ventilación con electroventiladores axiales y centrífugos. Sistemas de ventilación con climatizadores evaporativos. Sistemas de enfriamiento de agua con torres de refrigeración y aerorrefrigerantes. Instalaciones de secaderos.

d) Procesos, métodos y procedimientos: técnicas de nivelación. Técnicas de ensamblado y unión de tubos y conductos. Técnicas de soldadura. Técnicas de manipulación de masas pesadas y voluminosas. Técnicas de mecanizado y conformado de chapa, perfiles, tubos y conductos. Técnicas frigoríficas. Técnicas psicrométricas.

e) Información utilizada: planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Tablas y ábacos de condiciones de saturación de fluidos frigoríficos. Diagrama psicrométrico. Listado de piezas y componentes.

Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montajes y de funcionamiento. Planificaciones de montajes. Bases de datos. Programas informáticos. Normas UNE.

Reglamentos: instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria.

Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas. Electrotécnico de BT, etc. Aparatos a presión.

Unidad de competencia 3: montar y mantener instalaciones de producción de calor

Realizaciones Criterios de realización

3.1. Instalar y, en su caso, ensamblar, equipos de producción, intercambio de calor y electromecánicos a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas, observando las IT de la reglamentación aplicada. -La interpretación de los planos y especificaciones técnicas de la instalación permite conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

-La recepción de equipos y materiales se realiza según la ficha de procedimiento, identificando, inspeccionando y evaluando el estado físico de los mismos.

-La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

-Se reconoce el estado de terminación y dimensional de bancadas, cimentaciones y anclajes para la instalación del equipo y se prevén los dispositivos y acciones requeridas para la compensación de las desviaciones observadas para el correcto montaje de la maquinaria.

-Se comprueban los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y las especificaciones técnicas necesarias de cada elemento para conseguir las condiciones de los acoplamientos y ajustes de montaje prescritas.

-El desplazamiento y ubicación de los equipos se realiza sin deterioro de los mismos, con los medios de transporte y elevación requeridos y en condiciones de seguridad.

-El montaje de los elementos detectores de las variables del sistema se realiza según las especificaciones técnicas situándolos de manera que la indicación de la magnitud medida sea correcta y sin perturbación.

-La instalación eléctrica de alimentación e interconexión entre elementos se realiza:

Utilizando el tipo de canalización eléctrica, trazado y sujeción especificados en el proyecto montándola sin tensiones mecánicas y cumpliendo las especificaciones técnicas.

Con los conductores de sección, aislamiento, rigidez y protección especificadas manipulándolos sin sufrir daños en su aislamiento y características mecánicas utilizando los terminales y conectores apropiados, conexiónados a la presión necesaria, identificando los conductores mediante colores y/o numeración y comprobándolos con instrumentos de medida.

Con las protecciones contra corrientes de cortocircuito y defectos de aislamiento adecuadas cumpliendo en todo momento las instrucciones técnicas aplicables del REBT e interpretando esquemas y especificaciones técnicas de los equipos.

-La prueba de presión de los circuitos hidráulicos se realiza para cada sector en las condiciones reglamentarias y de seguridad requeridas.

-Se realizan las pruebas funcionales de los equipos, comprobando los valores de las variables del sistema reajustándolos para corregir las disfunciones observadas, siguiendo los procedimientos establecidos y recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

-Se informa sobre la dureza del agua analizándola con los medios y procedimientos establecidos.

-Se comprueba el correcto funcionamiento y estado de los dispositivos de seguridad seleccionándose los valores de consigna reglamentarios.

3.2. Construir y montar redes de tubería para circuitos de instalaciones de calor y de combustibles líquidos, a partir de los planos, normas y especificaciones técnicas necesarias, en condiciones de calidad y de seguridad adecuada. -La interpretación de los planos y especificaciones técnicas de la instalación permite conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

-El trazado, conformado, unión y acabado superficial de las tuberías y accesorios se realiza según planos y especificaciones técnicas, siguiendo procedimientos establecidos.

-El ensamblado de elementos y la conexión de las tuberías con los equipos se realiza alineando y nivelando sin tensiones o esfuerzos mecánicos, aislándolos de vibraciones, con la estanquidad requerida y la red equipotencial a tierra adecuada.

-Los soportes y puntos de anclaje de la tubería se colocan según las especificaciones de proyecto, permitiendo la libre dilatación prevista de la red.

-El desplazamiento y ubicación de los depósitos y equipos se realiza sin deterioro de los mismos, con los medios de transporte y elevación requeridos y en condiciones de seguridad.

-Los equipos y depósitos para combustibles líquidos se montan en la posición y en la forma que se indica en el proyecto, cumpliendo con la reglamentación y supervisando las labores complementarias de montaje.

-La ubicación y posición de las válvulas, elementos de regulación y accesorios instalados permiten la accesibilidad para su manipulación y el mantenimiento en condiciones de seguridad, garantizando que las características y tipos de los mismos son los adecuados a la presión y temperaturas de trabajo y responden a la función que tienen que desempeñar.

-El aislamiento térmico de la instalación se realiza sin puentes térmicos, con los materiales y dimensiones requeridas para el cumplimiento de las IT correspondientes y con el acabado especificado.

-La prueba de presión de los circuitos hidráulicos se realiza para cada sector de la instalación en las condiciones reglamentarias y de seguridad requeridas.

-Se informa debidamente de las modificaciones de mejora de proyecto y procedimientos realizados en el montaje.

3.3. Localizar y diagnosticar, a su nivel, el fallo y/o avería de los equipos electromecánicos y de generación e intercambio de calor, y de los sistemas automáticos de regulación y control y de comunicación, utilizando planos e información técnica y aplicando procedimientos establecidos. -El diagnóstico del estado, fallo o avería en los sistemas, se realiza utilizando la documentación técnica y los equipos de medida adecuados, permitiendo la identificación de la avería y la causa que lo provoca, con la seguridad adecuada de los equipos, medios y personas.

-El alcance de las disfunciones observadas en las diferentes partes del sistema son comprobadas y valoradas determinándose su origen y relaciones por medio de un proceso razonado de causa efecto.

-El «chequeo», de los distintos controles, parámetros eléctricos, automatismo y comunicación industrial se efectúa en la zona o elemento diagnosticado como averiado con el equipo y procedimiento adecuados, permitiendo determinar los elementos que hay que sustituir o reparar.

-Se determina el estado de los elementos comprobando cada una de sus partes funcionales, utilizando procedimientos y medios adecuados para realizar su valoración y recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

-Se cumplimentan y tramitan los partes de diagnosis o inspección, especificando el trabajo que se debe realizar, el tiempo estimado y la posible causa de la avería, para mantener actualizado el historial.

-Las operaciones de diagnosis no provocan otras averías o daños y se realizan en el tiempo previsto.

-Se adoptan las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones.

3.4. Programar los equipos (autómatas y elementos de control) de las instalaciones de calor, sobre los mismos, a partir de las condiciones de funcionamiento establecidas, optimizando su utilización. -Las especificaciones técnicas del programa se obtienen de la interpretación de la documentación técnica de la instalación (planos, procesos, manuales de uso, etcétera).

-El programa se realiza según las especificaciones técnicas y tiene la sintaxis adecuada al equipo que debe programar.

-Se comprueba que el programa ejecuta el proceso según las especificaciones técnicas establecidas.

3.5. Realizar operaciones de mantenimiento de los equipos de las instalaciones de calor para el correcto funcionamiento y óptimo rendimiento energético. -Se comprueban el estado y el funcionamiento de los elementos de control y regulación que se reajustan para corregir las disfunciones observadas, siguiendo procedimientos establecidos.

-La limpieza física y química de los circuitos de los generadores, intercambiadores, depósitos, chimeneas, y elementos regenerables de la instalación se realiza con los procedimientos establecidos, en condiciones de seguridad y con la frecuencia requerida.

-La medición de parámetros para determinar el estado y la eficiencia energética de los equipos se realiza según procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.

-Los reglajes, ajustes, engrases e inspecciones de los equipos electromecánicos y de los generadores de calor se realizan atendiendo al programa de mantenimiento preventivo, aplicando procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.

-Se comprueba el estado del material refractario, del aislamiento térmico y la existencia de corrosión, la estanquidad y cierre de la caldera y de la unión con el quemador, de las válvulas de corte y de la instalación y se efectúan las correcciones oportunas.

-Se revisan las válvulas de seguridad, comprobando su estado y estanquidad, ajustándose a los requerimientos reglamentarios.

-Se recogen los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas en el informe correspondiente con la precisión requerida.

3.6. Realizar operaciones de reparación por reconstrucción de tubería y elementos de calderería de instalaciones de calor estableciendo el proceso, restableciendo las condiciones de la red, con la calidad y seguridad requeridas. -Las uniones soldadas se realizan preparando los bordes y fijando con la rigidez adecuada los elementos que se deben unir, seleccionando el consumible y los valores de las variables de operación en función de los materiales base.

-Las uniones soldadas no presentan defectos ocultos y los cordones obtenidos son repasados y acabados con la calidad requerida

-Se adoptan las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones.

-La prueba de presión de los circuitos hidráulicos se realiza para cada sector de la instalación en las condiciones reglamentarias y de seguridad requeridas.

3.7. Realizar operaciones de reparación por sustitución del equipo electromecánico de las instalaciones de calor, estableciendo el proceso de desmontaje/montaje, utilizando manuales de instrucciones y planos y restableciendo las condiciones funcionales, con la calidad y seguridad requeridas. -Se establecen las secuencias de desmontaje y montaje optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo, y seleccionando los equipos de herramientas, utillaje, medios auxiliares y los PDR necesarios.

-Se comprueban los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales y las especificaciones técnicas necesarias de la pieza de sustitución para conseguir las condiciones prescritas de ajuste en el montaje.

-La sustitución del elemento deteriorado se efectúa siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades de los mismos durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva.

-Se realizan las pruebas de seguridad y funcionales y se reajustan los sistemas para corregir las disfunciones observadas, siguiendo procedimientos establecidos, verificándose que se restituye la funcionalidad del conjunto y se recogen los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

-Se elaboran los informes para el historial y acerca de la validez del PDR.

-Las operaciones de reparación no provocan otras averías o daños y se realizan en el tiempo y con la calidad previstos.

-Se adoptan las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones.

3.8. Construir soportes para máquinas, equipos y redes, con perfiles y piezas metálicas, y realizar su montaje sobre elementos estructurales del edificio, a partir de planos y/o circunstancias de la instalación. -La forma y dimensiones de los soportes se establecen atendiendo a las características del elemento que se debe sustentar, los elementos requeridos para sujeciones y anclajes (taladros roscados, pernos, etc.) se colocan con las tolerancias de posición adecuadas, teniendo en cuenta la accesibilidad a los puntos de anclaje y los espacios requeridos para la manipulación de las herramientas que hay que emplear.

-Las uniones soldadas se realizan preparando los bordes y fijando con la rigidez adecuada los elementos que se deben unir y seleccionando el consumible y los valores de las variables de operación en función de los materiales base.

-Las uniones soldadas no presentan defectos ocultos y se repasan y acaban los cordones obtenidos con la calidad requerida.

3.9. Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y la legislación vigentes.

-Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.

-Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, siendo su uso y cuidado el correcto.

-Se identifican los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.

-Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.

-Se informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

-En casos de emergencia:

Se realiza el paro de las instalaciones de forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.

Se identifica a las personas encargadas de tareas específicas en estos casos.

Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.

DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción utilizados: niveles. Herramientas manuales. Cinta métrica. Pie de rey. Comparadores. Tacómetros. Contador de impulsos. Medidor de par.

Pirómetros. Termómetros. Manómetros. Vacuómetros. Analizadores de combustión, opacidad. Equipos de medida eléctrica. Maleta de programación. Ordenador personal.

Medios: Equipos para movimiento de materiales. Andamios. Máquinas de soldadura.

Gatos hidráulicos de nivelación. Máquinas para el mecanizado de los materiales.

Curvadoras. Bomba de vacío. Equipos de seguridad personal.

b) Materiales y productos intermedios: calderas. Hornos. Quemadores.

Intercambiadores de calor. Recuperadores de calor. Bombas. Equipos de secado.

Reactores químicos. Torres de refrigeración. Equipos de humidificación y

deshumidificación. Ventiladores. Cuadros y armarios de protección. Elementos para la

adquisición de datos. Cables, hilos y pletinas. Canalizaciones eléctricas. Elementos de

mando, regulación, control y seguridad. Equipos neumáticos e hidráulicos. Tuberías de

acero, fibrocemento, PVC, polietileno, cobre, acero inoxidable y hierro fundido. Tubo

estructural. Chapa. Perfiles laminados. Válvulas. Conductos. Elementos de medida.

Depósitos. Acumuladores. Paneles solares térmicos. Pinturas. Aislamientos térmicos.

Material para juntas y sellados.

c) Principales resultados del trabajo: central térmica de producción de vapor, agua caliente y fluidos térmicos. Hornos. Instalaciones de tratamiento de agua para proceso.

Sistemas de control. Instalaciones de combustibles líquidos. Equipos de extracción y

depuración de humos. Instalaciones energéticas para edificios y para procesos

industriales y auxiliares a la producción montadas, probadas y en estado de correcto

funcionamiento. Mantenimiento de las instalaciones de edificio, de proceso industrial y

auxiliares a la producción mantenidas con la disponibilidad requerida y máxima

eficiencia energética.

d) Procesos, métodos y procedimientos: técnicas de nivelación. Técnicas de

ensamblado y unión de tubos y conductos. Técnicas de soldadura. Técnicas de

manipulación de masas pesadas y voluminosas. Técnicas de mecanizado y conformado de chapa, perfiles, tubos y conductos. Técnicas de combustión.

e) Información utilizada: planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montajes y de funcionamiento. Planificaciones de montajes. Bases de datos. Programas informáticos. Normas UNE.

Reglamentos: instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria. Electrotécnico de BT, etc. Redes y acometidas de combustibles. Aparatos a presión. Normas básicas de instalaciones de gas.

Unidad de competencia 4: montar y mantener redes de agua y de gases combustibles

Realizaciones Criterios de realización

4.1. Construir y montar redes de tubería, accesorios y elementos de control y regulación de los circuitos a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, cumpliendo con los requisitos reglamentarios, en las condiciones de calidad y de seguridad establecidas. -La interpretación de los planos y especificaciones técnicas de la instalación permite conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

-El trazado, conformado, unión y acabado superficial de las tuberías y accesorios se realiza según planos y especificaciones técnicas, siguiendo procedimientos establecidos.

-La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

-El trazado de la tubería se realiza con las pendientes, formas y con los dispositivos requeridos para garantizar la eliminación del aire en todo el trazado y así como el total vaciado de la misma.

-El ensamblado de elementos y la conexión de las tuberías con los equipos se realiza alineando y nivelando sin tensiones o esfuerzos mecánicos, aislando de vibraciones, con la estanquidad requerida y la red equipotencial a tierra adecuada.

-El desplazamiento y ubicación de los depósitos y equipos se realiza sin deterioro de los mismos, con los medios de transporte y elevación requeridos y en condiciones de seguridad.

-Los depósitos de combustible se montan en el lugar adecuado, con la posición y en la forma que se indica en el proyecto, cumpliendo en cada caso con la reglamentación exigida y se supervisan las labores complementarias de montaje, garantizando su buena ejecución.

-La ubicación y posición de las válvulas, elementos de regulación y accesorios instalados permiten la accesibilidad para su manipulación y el mantenimiento en condiciones de seguridad, garantizando que las características y tipos de los mismos sean los adecuados a la presión y temperaturas de trabajo y respondan a la función que tienen que desempeñar.

-El montaje de los elementos detectores de las variables del sistema se realiza según las especificaciones técnicas y se sitúan de manera que la indicación de la magnitud medida sea correcta y sin perturbación.

-Se asegura que las especificaciones técnicas de la obra civil requerida para las instalaciones cumplen en cada caso con la reglamentación exigida.

-Los soportes, puntos de anclaje y formas de la tubería se colocan según las especificaciones de proyecto, permitiendo la libre dilatación prevista de la red.

-La prueba de presión de los circuitos hidráulicos se realiza para cada sector en las condiciones reglamentarias y de seguridad requeridas.

-Se realizan las protecciones contra la corrosión, oxidación e impactos mecánicos de las redes requeridas en cada caso y se señalizan adecuadamente conforme a la normativa de aplicación.

4.2. Instalar equipos electromecánicos para bombeo y presurización de redes de fluidos, a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas en condiciones de seguridad. -La interpretación de los planos y especificaciones técnicas de los componentes del equipo electromecánico permite conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

-La recepción de equipos y materiales se realiza según la ficha de procedimiento, identificando, inspeccionando y evaluando el estado físico de los mismos.

-La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

-Se reconoce el estado de terminación y dimensional de bancadas, cimentaciones y anclajes para la instalación del equipo y se prevén los dispositivos y acciones requeridas para la compensación de las desviaciones observadas para el correcto montaje de la maquinaria.

-El desplazamiento y ubicación de los equipos se realiza sin deterioro de los mismos, con los medios de transporte y elevación requeridos y en condiciones de seguridad.

-La instalación eléctrica de alimentación e interconexión entre elementos se realiza: Utilizando el tipo de canalización eléctrica, trazado y sujeción especificados en el proyecto y se monta sin tensiones mecánicas y cumpliendo las especificaciones técnicas.

Con los conductores de sección, aislamiento, rigidez y protección especificadas y se manipulan sin sufrir daños en sus características.

Utilizando los terminales y conectores apropiados, conexionados a la presión necesaria e identificando los conductores en concordancia con el esquema.

Supervisando las protecciones de la alimentación.

Cumpliendo en todo momento las IT aplicables del REBT.

-Se programan los autómatas y elementos de control en función de las condiciones de funcionamiento establecidas.

-Se realizan las pruebas funcionales de los equipos, comprobando los valores de las variables del sistema y se reajustan para corregir las disfunciones observadas siguiendo los procedimientos establecidos, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

-Se comprueba el correcto funcionamiento y estado de los dispositivos de seguridad y se seleccionan los valores de consigna reglamentarios.

4.3. Instalar equipos terminales de las instalaciones de fluidos (calefacción, agua caliente sanitaria, redes contra incendios, gas, etc.) a partir de planos y especificaciones técnicas, en condiciones de seguridad. -Los elementos calefactores se ubican según se indica en los planos de instalación y, en cualquier caso, se colocan en el lugar y posición adecuados para optimizar sus condiciones de funcionamiento y de eficiencia energética.

-Las conexiones de los equipos a las redes se realizan al circuito correspondiente sin producir esfuerzos mecánicos en las tuberías y con los dispositivos de regulación y de aislamiento requeridos.

-Se asegura que el volumen, superficies de ventilación de los recintos y locales y los sistemas de evacuación de gases cumplen en cada caso con la reglamentación exigida.

-La ubicación y posición de los equipos, válvulas, elementos de regulación y accesorios instalados permiten la accesibilidad para su manipulación y el mantenimiento en condiciones de seguridad.

-La inclinación y orientación de los paneles solares se realiza en función de la zona geográfica y a partir de la documentación técnica.

4.4. Construir soportes para equipos y redes con perfiles y piezas metálicas y realizar su montaje sobre elementos estructurales del edificio, a partir de planos y/o circunstancias de la instalación. -La forma y dimensiones de los soportes se establecen atendiendo a las características de elemento que hay que sustentar, los elementos requeridos para sujeciones y anclajes (taladros roscados, pernios, etc.) se colocan con las tolerancias de posición adecuadas, teniendo en cuenta la accesibilidad a los puntos de anclaje y los espacios requeridos para la manipulación de las herramientas que hay que emplear.

-Las uniones soldadas se realizan preparando los bordes y fijando con la rigidez adecuada los elementos que se deben unir y seleccionando el consumible y los valores de las variables de operación en función de los materiales base.

-Las uniones soldadas no presentan defectos ocultos y se repasan y acaban los cordones obtenidos con la calidad requerida.

4.5. Realizar operaciones de mantenimiento de los equipos de las instalaciones de agua y gases combustibles para el correcto funcionamiento y óptimo rendimiento, en condiciones de seguridad. -Se comprueban con la periodicidad reglamentaria el estado de limpieza y pintura de los depósitos así como su estanquidad.

-La limpieza física y química de los circuitos de las tuberías, acumuladores, intercambiadores, depósitos, y elementos regenerables de la instalación se realiza con los procedimientos establecidos, en condiciones de seguridad y con la frecuencia requeridas.

-La medición de parámetros para determinar el estado y la eficiencia energética de los equipos se realiza según procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.

-Los reglajes, ajustes, engrases e inspecciones de los equipos electromecánicos y de los generadores de calor de gas se realizan atendiendo al programa de mantenimiento preventivo, aplicando procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.

-Se revisan las válvulas de seguridad, comprobando su estado y se realiza su tarado ajustándose a los requerimientos reglamentarios.

-Se recogen los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas en el informe correspondiente con la precisión requerida.

4.6. Realizar operaciones de reparación por sustitución del equipo electromecánico de las instalaciones de agua y gases combustibles, estableciendo el proceso de desmontaje/montaje, utilizando manuales de instrucciones y planos y restableciendo las condiciones funcionales, con la calidad y seguridad requeridas. -Se establecen las secuencias de desmontaje y montaje optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo, y seleccionando los equipos de herramientas, útiles, medios auxiliares y los PDR necesarios.

-Se comprueban los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales y las especificaciones técnicas necesarias de la pieza de sustitución para conseguir las condiciones prescritas de ajuste en el montaje.

-La sustitución del elemento deteriorado se efectúa siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades de los mismos durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva.

-Se realizan las pruebas de seguridad y funcionales y se reajustan para corregir las disfunciones observadas, siguiendo procedimientos establecidos, verificándose que se restituye la funcionalidad del conjunto y se recogen los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

-Se elaboran los informes para el historial y acerca de la validez del PDR.

4.7. Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y la legislación vigentes. -Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.

-Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, siendo su uso y cuidado el correcto.

-Se identifican los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.

-Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.

-Se informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

-En casos de emergencia:

Se realiza el paro de las instalaciones de forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.

Se identifica a las personas encargadas de tareas específicas en estos casos.

Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.

DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción utilizados: niveles. Herramientas manuales. Cinta métrica. Pie de rey. Goniómetros. Pirómetros. Termómetros. Manómetros. Vacuómetros. Caudalímetros. Explosímetros para detección de fugas. Equipos de medida eléctrica. Maleta de programación. Ordenador personal. Medios: equipos para movimiento de materiales y andamios. Máquinas de soldadura. Máquinas para el mecanizado de los materiales. Curvadoras. Equipos de seguridad personal.

b) Materiales y productos intermedios: tuberías de acero estirado, acero soldado negro y galvanizado, fibrocemento, PVC, polietileno, cobre, acero inoxidable y hierro fundido. Elementos terminales: radiadores, aparatos sanitarios, dispositivos antifuego.

Elementos productores: calentadores de gas, calentadores eléctricos, paneles solares térmicos. Grupos motobombas. Valvulería. Elementos de medida. Depósitos.

Acumuladores. Cuadros y armarios eléctricos de protección. Elementos para la adquisición de datos. Cables, hilos y pletinas. Canalizaciones eléctricas. Elementos de mando, regulación, control y seguridad. Equipos neumáticos e hidráulicos. Tubo estructural. Chapa. Perfiles laminados. Conductos. Pinturas. Aislamientos térmicos. Material para juntas y sellados.

c) Productos o resultados del trabajo: instalaciones de calefacción. Instalaciones de agua sanitaria fría y caliente. Instalaciones de protección contra incendios. Instalaciones de almacenamiento de GLP y redes de distribución. Calorifugado de tubería. Redes de gas natural. Conductos de ventilación y evacuación de gases, combustión. Instalaciones térmicas de energía solar.

d) Procesos, métodos y procedimientos: técnicas de nivelación. Técnicas de ensamblado y unión de tubos y conductos. Técnicas de soldadura. Técnicas de manipulación de masas pesadas y voluminosas. Técnicas de mecanizado y conformado de chapa, perfiles, tubos y conductos. Técnicas de combustión.

e) Información utilizada: planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montajes y de funcionamiento. Planificaciones de montajes. Bases de datos. Programas informáticos. Normas UNE.

Reglamentos: instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria. Electrotécnico de BT, etc. Redes y acometidas de combustibles gaseosos. Gases

licuados del petróleo. Aparatos a presión. Normas básicas de instalaciones de gas.
Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua.

Unidad de competencia 5: realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller

Realizaciones Criterios de realización

5.1. Evaluar la posibilidad de implantación de una pequeña empresa o taller en función de su actividad, volumen de negocio y objetivos.

-Se selecciona la forma jurídica de empresa más adecuada a los recursos disponibles, a los objetivos y a las características de la actividad. -Se realiza el análisis previo a la implantación, valorando:

La estructura organizativa adecuada a los objetivos.

La ubicación física y ámbito de actuación (distancia clientes/proveedores, canales de distribución, precios del sector inmobiliario de zona, elementos de prospectiva).

La previsión de recursos humanos.

La demanda potencial, previsión de gastos e ingresos.

La estructura y composición del inmovilizado.

Las necesidades de financiación y forma más rentable de la misma.

La rentabilidad del proyecto.

La posibilidad de subvenciones y/o ayudas a la empresa o a la actividad, ofrecidas por las diferentes Administraciones públicas.

-Se determina adecuadamente la composición de los recursos humanos necesarios, según las funciones y procesos propios de la actividad de la empresa y de los objetivos establecidos, atendiendo a formación, experiencia y condiciones actitudinales, si proceden.

5.2. Determinar las formas de contratación más idóneas en función del tamaño, actividad y objetivos de una pequeña empresa. -Se identifican las formas de contratación vigentes, determinando sus ventajas e inconvenientes y estableciendo los más habituales en el sector.

-Se seleccionan las formas de contrato óptimas, según los objetivos y las características de la actividad de la empresa.

5.3. Elaborar, gestionar y organizar la documentación necesaria para la constitución de una pequeña empresa y la generada por el desarrollo de su actividad económica. -

Se establece un sistema de organización de la información adecuado que proporcione información actualizada sobre la situación económico-financiera de la empresa.

-Se realiza la tramitación oportuna ante los organismos públicos para la iniciación de la actividad de acuerdo con los registros legales.

-Los documentos generados: facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y recibos se elaboran en el formato establecido por la empresa con los datos necesarios en cada caso y de acuerdo con la legislación vigente.

-Se identifica la documentación necesaria para la constitución de la empresa (escritura, registros, Impuesto de Actividades Económicas y otras).

5.4. Promover la venta de productos o servicios mediante los medios o relaciones adecuadas, en función de la actividad comercial requerida. -En el plan de promoción, se tiene en cuenta la capacidad productiva de la empresa y el tipo de clientela potencial de sus productos y servicios.

-Se selecciona el tipo de promoción que hace óptima la relación entre el incremento de las ventas y el coste de la promoción.

-La participación en ferias y exposiciones permite establecer los cauces de distribución de los diversos productos o servicios.

5.5. Negociar con proveedores y clientes, buscando las condiciones más ventajosas en las operaciones comerciales. -Se tienen en cuenta, en la negociación con los proveedores:

Precios del mercado.

Plazos de entrega.

Calidades.

Condiciones de pago.

Transportes, si procede.

Descuentos.

Volumen de pedido.

Liquidez actual de la empresa.

Servicio posventa del proveedor.

-En las condiciones de venta propuestas a los clientes se tienen en cuenta:

Márgenes de beneficios.

Precio de coste.

Tipos de clientes.

Volumen de venta.

Condiciones de cobro.

Descuentos.

Plazos de entrega.

Transporte, si procede.

Garantía.

Atención posventa.

5.6. Crear, desarrollar y mantener buenas relaciones con clientes reales o potenciales.

.... -Se transmite en todo momento la imagen deseada de la empresa.

-Los clientes son atendidos con un trato diligente y cortés y en el margen de tiempo previsto.

-Se responde satisfactoriamente a sus demandas, resolviendo sus reclamaciones con diligencia y prontitud y promoviendo las futuras relaciones.

-Se comunica a los clientes cualquier modificación o innovación de la empresa que pueda interesarles.

5.7. Identificar, en tiempo y forma, las acciones derivadas de las obligaciones legales de una empresa. -Se identifica la documentación exigida por la normativa vigente.

-Se identifica el calendario fiscal correspondiente a la actividad económica desarrollada.

-Se identifican en tiempo y forma las obligaciones legales laborales: Altas y bajas laborales.

Nominas.

Seguros sociales.

DOMINIO PROFESIONAL

a) Información que maneja: documentación administrativa: facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques.

b) Documentación con los distintos organismos oficiales: permisos de apertura del local, permiso de obras, etcétera. Nominas TC1, TC2, alta en IAE. Libros contables oficiales y libros auxiliares. Archivos de clientes y proveedores.

c) Tratamiento de la información: tendrá que conocer los trámites administrativos y las obligaciones con los distintos organismos oficiales, ya sea para realizarlos el propio interesado o para contratar su realización a personas o empresas especializadas.

El soporte de la información puede estar informatizado utilizando paquetes de gestión muy básicos existentes en el mercado.

d) Personas con las que se relaciona: proveedores y clientes. Al ser una pequeña empresa o taller, en general, tratará con clientes cuyos pedidos o servicios darán lugar a pequeñas o medianas operaciones comerciales. Gestorías.

2.2. Evolución de la competencia profesional.

2.2.1. Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.

Presentamos a continuación una serie de cambios previsibles que caracterizan al sector y que, con mayor o menor medida, influirán en la competencia de la figura que estamos tratando:

-Los cambios tecnológicos que se prevén en las instalaciones están relacionados con el control de la contaminación medioambiental, como es el caso de la prohibición, a nivel mundial, del uso de determinados fluidos refrigerantes o la progresiva sustitución de determinados combustibles, produciéndose un desplazamiento en la utilización de sistemas de refrigeración en las aplicaciones industriales, así como en la utilización de equipos y sistemas de mejora de la eficiencia energética de las instalaciones.

-La introducción de las nuevas tecnologías, tanto en los equipos como en los soportes utilizados en la transmisión de datos, facilitará la tendencia hacia el control a distancia de los procesos (telemedida, telecontrol, telealarmas, etc.) de las instalaciones térmicas.

-La tendencia, cada vez mayor, de incorporar dispositivos electrónicos en los equipos que configuran las instalaciones permite dotarlas de cierta «inteligencia», aumentando las posibilidades de automatización de las mismas.

-En las instalaciones de los edificios la tendencia es hacia la convergencia de la gestión de los distintos servicios técnicos (gestión de la energía, confortabilidad, seguridad).

-La creación de pequeñas empresas especializadas en el sector se encargarán, ante la oportunidad emergente, de atender las instalaciones ubicadas en los mercados regionales y locales.

2.2.2. Cambios en las actividades profesionales.

-Los procedimientos de operación manual incrementarán su complejidad al utilizar materiales y dispositivos basados en nuevas tecnologías y medios de producción más especializados (procedimientos de unión, utilización de autómatas, etc.).

-Aumenta la relevancia de los servicios de mantenimiento de las instalaciones, derivando en este caso las actividades que debe desarrollar este técnico hacia el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, aumentando la complejidad de las intervenciones por la diversidad de los sistemas y de las tecnologías que intervienen en las mismas.

-Al mismo tiempo se incorporan nuevas técnicas de diagnóstico de averías basadas en la utilización de herramientas «software», que producirán cambios específicos en los procedimientos que se van a utilizar en la actividad de este profesional.

-El hecho de centrar su actividad en instalaciones térmicas de diversa índole (frío, climatización, agua, gas, etcétera), y especialmente en los servicios prestados en el mantenimiento de las mismas requerirá, cada vez más, garantías de la fiabilidad y calidad en las intervenciones y un tiempo de actuación corto que aseguren la satisfacción de los clientes.

-Es necesario destacar como hecho importante la situación de regulación administrativa de las actividades profesionales relacionadas con las instalaciones a la que el técnico tendrá que ajustarse en el desarrollo de su labor.

2.2.3. Cambios en la formación.

-La introducción de las nuevas tecnologías, máquinas, equipos y sistemas con una componente electrónica importante en los distintos tipos de instalaciones, demandan de los técnicos una formación inicial amplia que les permita una adaptación continua a estos nuevos productos y tecnologías.

-El previsible incremento de las instalaciones automatizadas requerirá mayor conocimiento de los nuevos productos y sus técnicas asociadas, demandando una mayor visión integral de las instalaciones.

-Una formación en calidad y fiabilidad de las intervenciones, debe enfocarse a conseguir una concepción global de la misma y de su importancia en este tipo de actividad, tan cercana al cliente.

-Deberá conocer y aplicar la normativa de seguridad personal y de los materiales y equipos para sus actuaciones, así como de la normativa y documentación específica que regula su actividad.

2.3. Posición en el proceso productivo.

2.3.1. Entorno profesional y de trabajo.

Este técnico se integrará en los servicios de mantenimiento de instalaciones de edificios, auxiliares a la producción y de proceso continuo de los diversos sectores productivos, y en las divisiones de montaje de las instalaciones de refrigeración industrial, de climatización, de calefacción, de agua y de gases, siempre dependiendo orgánicamente de un mando intermedio, a excepción de aquellas instalaciones donde reglamentariamente es plenamente competente.

Dado que las actividades de montaje, mantenimiento y reparación se desarrollan en las distintas instalaciones de edificios, auxiliares a la producción y de proceso continuo, se dan en la práctica totalidad de los sectores productivos y no es posible relacionar exhaustivamente todos ellos, se citan a continuación algunos de los subsectores donde este técnico puede desempeñar su trabajo:

Instalaciones deportivas. Edificios de oficinas. Edificios industriales. Instalaciones de museos. Instalaciones hospitalarias. Edificios de viviendas. Hipermercados y grandes almacenes. Terminales y estaciones de ferrocarril y de autobuses. Aparcamientos. Aeropuertos. Instalaciones portuarias. Instalaciones de industrias de química básica (refino y petroquímica, fibras sintéticas, productos químicos, pigmentos, fertilizantes, primeras materias plásticas, caucho sintético, etc.). Productos alimenticios y bebidas. Fabricación de cemento, cal y yeso. Ingeniería y servicios de mantenimiento.

En general desarrolla su trabajo en grandes, medianas y pequeñas empresas y, eventualmente, de forma autónoma.

2.3.2. Entorno funcional y tecnológico.

Esta figura profesional se ubica funcionalmente en:

-Las áreas de ejecución del mantenimiento y reparación de máquinas y equipos de las instalaciones de edificios, auxiliares a la producción y de proceso continuo.

-Las áreas de montaje de las instalaciones de edificios, auxiliares a la producción y de proceso continuo.

El entorno tecnológico de la figura profesional, engloba los campos de: montaje y puesta en servicio de equipos e instalaciones de fluidos y térmicas. Montaje de instalaciones de gases combustibles. Mantenimientos preventivo y correctivo, diagnóstico de averías y reparación de máquinas, equipos y sus automatismos.

Los conocimientos se encuentran ligados a: equipos y máquinas hidráulicas y térmicas. Generación de calor y frío. Conducción de fluidos. Transmisión de calor. Mecanismos y elementos de máquinas. Componentes eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos. Operaciones de mecanizado básico. Interpretación de planos y esquemas, normas y especificaciones técnicas. Tecnología de soldadura. Calidad para fabricación y mantenimiento. Procesos de ejecución que impliquen el manejo de equipos para el diagnóstico, control y verificación para el mantenimiento de maquinaria y sistemas auxiliares, y a las técnicas y procedimientos para su realización. Propiedades de los materiales.

Ocupaciones, puestos de trabajo tipo más relevantes: a título de ejemplo y con fines de orientación profesional se enumeran a continuación un conjunto de ocupaciones o puestos de trabajo que pueden ser desempeñados por esta figura profesional. De forma genérica señalamos los siguientes:

Instalador/Mantenedor de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.

Instalador/Mantenedor de instalaciones de calefacción y climatización.

Instalador/Mantenedor frigorista.

Instalador de gas.

Mantenedor de instalaciones auxiliares a la producción.

Mantenedor de instalaciones de proceso.

3. Enseñanzas mínimas

3.1. Objetivos generales del ciclo formativo.

Interpretar la documentación (especificaciones técnicas, simbología, esquemas, etc.) para la ejecución y control de los trabajos en el área del montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos, como soporte para la optimización de su trabajo y como elemento de actualización técnica.

Analizar el funcionamiento y comportamiento de los equipos que integran las instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando la repercusión que tiene su estado sobre el funcionamiento del conjunto de la instalación.

Analizar los procesos de mantenimiento y montaje de instalaciones térmicas y de fluidos, relacionando los trabajos con los materiales, equipos, medios auxiliares, técnicas específicas que intervienen y con las condiciones y normas de calidad y seguridad establecidas.

Realizar las actividades de mantenimiento y montaje de instalaciones térmicas y de fluidos, operando con las herramientas, materiales e instrumentos necesarios, actuando con la calidad y seguridad requeridas y aplicando las normas y procedimientos reglamentados.

Realizar montaje y desmontaje de máquinas y equipos de las instalaciones térmicas y de fluidos, operando con las herramientas, materiales e instrumentos necesarios, actuando con la calidad y seguridad requeridas.

Sensibilizarse respecto de los efectos que las condiciones de trabajo pueden producir sobre la salud personal y medioambiental, con el fin de mejorar las condiciones de realización del trabajo, utilizando las medidas correctivas y protecciones adecuadas.

Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad industrial, identificando los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales y adquiriendo la capacidad de seguir los procedimientos establecidos y de actuar con eficacia en las anomalías que puedan presentarse en los mismos.

Utilizar y buscar cauces de información y formación relacionados con el ejercicio de la profesión, que le posibiliten el conocimiento y la inserción en el sector del montaje y mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos de los edificios, de proceso y auxiliares a la producción y la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.

3.2. Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia.

Módulo profesional 1: máquinas y equipos frigoríficos

Asociado a la unidad de competencia 1: montar y mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial

Capacidades terminales Criterios de evaluación

1.1. Interpretar la documentación técnica de las máquinas y equipos de los sistemas frigoríficos relacionada con el mantenimiento y características de los mismos.

Enumerar y describir la documentación técnica básica de que se debe disponer para

realizar el montaje y mantenimiento de las máquinas y equipos de los sistemas frigoríficos.

Identificar en los planos del manual de instrucciones de un sistema frigorífico los equipos que lo integran (compresores, evaporadores, condensadores, torre de refrigeración, etc.), los componentes y elementos de cada uno de ellos, relacionándolos con sus especificaciones técnicas, instrucciones de instalación y de uso y con el mantenimiento que se derivan del resto del dossier.

En un supuesto práctico y a partir de la documentación técnica de mantenimiento de una máquina frigorífica (manual de instrucciones, planos, esquemas, programa de mantenimiento, etc.):

Identificar los componentes de las máquinas que deben ser mantenidos.

Identificar las actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo que se deben realizar en la máquina durante ese período.

Determinar los medios y materiales necesarios para realizar las intervenciones programadas de mantenimiento de la máquina.

1.2. Analizar el funcionamiento de las máquinas y equipos de los sistemas frigoríficos (compresores, condensadores, evaporadores y elementos asociados) identificando las partes que los constituyen y describiendo la función que realizan.

Enumerar las distintas partes o elementos que componen una instalación frigorífica, describiendo la función que realiza cada uno de ellos, relacionándolos con el ciclo termodinámico. Clasificar los distintos tipos de compresores frigoríficos utilizados en los sistemas de refrigeración, explicando las características geométricas, mecánicas, térmicas y cualitativas y describir las partes y dispositivos que los constituyen y la función que realizan.

Describir las características de los aceites utilizados en la lubricación de compresores frigoríficos.

Explicar la función del condensador en el sistema de refrigeración, los parámetros que los caracterizan y las características constructivas.

Explicar los métodos de regulación de la presión de condensación.

Explicar la función del evaporador en el sistema frigorífico, los parámetros que los caracterizan, y explicar sus características constructivas, clasificándolos según los tipos.

Explicar los dispositivos utilizados para la alimentación de fluido frigorífico a los evaporadores.

Explicar los procedimientos de desescarche de los evaporadores.

Explicar el funcionamiento y las características constructivas de los aparatos colocados en los sectores de alta y baja presión de la instalación del sistema frigorífico.

En un supuesto práctico de un sistema frigorífico en funcionamiento y con su documentación técnica:

Obtener datos de las variables de funcionamiento y de las características constructivas del condensador y evaporador para determinar las potencias caloríficas.

Determinar la potencia del compresor.

Trazar el ciclo sobre el diagrama p-h correspondiente.

Relacionar las variables de los parámetros de funcionamiento con la potencia del compresor y rendimiento de la instalación.

1.3. Realizar con precisión medidas de las diferentes magnitudes fundamentales presentes en los sistemas frigoríficos, utilizando los instrumentos más apropiados en cada caso y actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados. Explicar las características más relevantes (tipos de errores, sensibilidad, precisión, etc.), la tipología, clases y procedimientos de uso de los instrumentos de medida.

En el análisis y estudio de una instalación frigorífica, con la información necesaria: Seleccionar el instrumento de medida (manómetro, anemómetro, vatímetro, termómetro, etc.) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que se va a medir (presión, velocidad de circulación del aire, potencia, temperatura, etc.), del rango de las medidas que hay que realizar y de la precisión requerida.

Conectar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos idóneos, los distintos aparatos de medida.

Medir las magnitudes, señales y estados propios de los equipos y dispositivos utilizados, operando adecuadamente los instrumentos.

Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los estados y valores de las magnitudes medias con las de referencia, señalando las diferencias obtenidas y justificando los resultados.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, etc.).

1.4. Diagnosticar averías y disfunciones, reales o simuladas, en las máquinas y elementos de los sistemas frigoríficos y el estado de los mismos (compresores, condensadores, evaporadores y elementos asociados) identificando las causas que las originan y aplicando los procedimientos y las técnicas más adecuadas en cada caso con la seguridad requerida. Identificar la naturaleza de las averías más frecuentes de las máquinas y equipos de los sistemas frigoríficos, relacionándolas con las causas que las originan.

Describir los equipos más utilizados para el diagnóstico de las averías y sus campos de aplicación más adecuados.

En un supuesto práctico de una máquina en servicio con la documentación técnica apropiada, sobre la que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción en los diferentes sistemas:

Interpretar la documentación técnica de cada sistema, identificando los distintos bloques funcionales y los elementos que los componen.

Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce.

Realizar las hipótesis de las causas posibles que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el sistema.

Elaborar un plan de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.

Determinar los equipos y utillajes necesarios.

Adoptar las medidas de seguridad requeridas para intervenir según el plan establecido.

Localizar los elementos responsables de las averías, aplicando procedimientos requeridos y en el tiempo adecuado.

Elaborar un informe de diagnóstico de las averías, describiendo las actividades desarrolladas, fundamentadas en los resultados obtenidos.

Describir los procesos de desgaste de las piezas en movimiento, por erosión, etcétera.

Identificar desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.

En casos prácticos en donde se disponga de fotografías y piezas reales dañadas por diferentes causas (daños de erosiones en asientos de válvulas, cojinetes y rodamiento dañados, etc.):

Identificar las zonas erosionadas.

Analizar las roturas.

Determinar las posibles causas (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio).

Comparar las medidas actuales con las originales que se reflejan en su plano respectivo, cuantificando la magnitud de los desgastes y erosiones, realizando las medidas con útiles apropiados.

1.5. Aplicar técnicas de desmontaje/montaje de conjuntos mecánicos y electromecánicos de las máquinas y equipos de los sistemas frigoríficos para la sustitución de sus elementos, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida. En un supuesto práctico de un compresor, en situación real o simulada de servicio, con su documentación técnica, del que se indican las piezas o elementos que se deben sustituir:

Identificar dichos elementos en la documentación técnica, obteniendo sus características y evaluar el alcance de la operación.

Establecer el plan de desmontaje/montaje y los procedimientos que hay que aplicar, indicando:

Elementos que deben ser desconectados.

Partes del compresor que se deben aislar.

Precauciones que deben ser tenidas en cuenta.

Croquis de conexionado.

Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.

Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje/montaje.

Aislar los equipos que hay que desmontar de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que está conectado.

Recuperar el refrigerante y aceite de la instalación.

Desmontar, verificar y, en su caso, sustituir las piezas indicadas y montar el equipo.

Conexionar el equipo a los circuitos correspondientes.

Limpiar, engrasar, etc., poniendo el equipo en condiciones de funcionamiento.

Comprobar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.

Elaborar un informe en el que consten las operaciones realizadas, las partes verificadas y las reparaciones efectuadas.

CONTENIDOS BASICOS (duración 140 horas)

a) Termodinámica:

Temometría.

Comportamiento de los gases.

Calor. Transmisión de calor.

Calor y trabajo.

Estudio termodinámica de los ciclos frigoríficos.

Psicrometría.

b) Aparatos de medida.

c) Interpretación de planos.

d) Sistemas frigoríficos.

e) Equipos y materiales:

Compresores.

Evaporadores.

Condensadores.

Dispositivos de seguridad y regulación.

Torres de refrigeración.

Elementos auxiliares de los sistemas frigoríficos.

Materiales.

Lubricantes.

Manipulación de refrigerantes.

Mantenimiento y reparación de equipos.

Módulo profesional 2: instalaciones frigoríficas

Asociado a la unidad de competencia 1: montar y mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial

Capacidades terminales Criterios de evaluación

2.1. Analizar las instalaciones frigoríficas, identificando las distintas partes que las configuran y las características específicas de cada una de ellas, relacionándolas con la reglamentación y normativa que las regula. Clasificar las instalaciones frigoríficas en función del refrigerante empleado y de la finalidad de la instalación.

Enumerar las distintas partes o elementos que componen las instalaciones de frío industrial y comercial describiendo la función que realizan cada una de ellas y relacionándolas entre sí.

Explicar las técnicas utilizadas en la industria frigorífica para el ahorro energético.

Describir los requerimientos fundamentales de los Reglamentos aplicables al montaje de las instalaciones frigoríficas (Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas, Reglamento electrotécnico de baja tensión, etc.).

En un supuesto práctico de análisis de una instalación frigorífica industrial o comercial con los planos y documentación técnica de la misma:

Identificar las diferentes instalaciones existentes, especificando las características de cada uno de los elementos que la componen.

Explicar el funcionamiento de la instalación, esquematizando en bloques funcionales la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.

Describir el sistema de regulación y control, explicando las variaciones que se producen en los parámetros de la instalación cuando se modifican los elementos que lo integran.

En un supuesto práctico, real o simulado, de una instalación frigorífica con su documentación técnica:

Identificar los diferentes sistemas de la instalación existentes, los equipos y elementos que los configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con sus representaciones y símbolos utilizados en los planos. Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los equipos, elementos y materiales que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación.

Explicar el funcionamiento de la instalación.

Comprobar los valores de los parámetros de funcionamiento de la instalación, realizando modificaciones sobre los mismos, observando las variables que inciden sobre su funcionamiento y relacionando sus variaciones con las prestaciones de las máquinas y de los equipos.

Verificar si las diferentes instalaciones cumplen con los Reglamentos aplicables según las características de la instalación.

Realizar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

2.2. Configurar instalaciones frigoríficas de pequeña potencia, adoptando en cada caso la solución técnica más adecuada, atendiendo a la relación coste-calidad establecida y aplicando el Reglamento y la normativa correspondiente. En un supuesto práctico de configuración de las instalaciones frigoríficas de una cámara de conservación de temperatura positiva y de otra cámara para conservación de congelados, a partir de los planos constructivos de las cámaras y de las condiciones de funcionamiento de las mismas, que contengan al menos dos o más compresores, sistema de regulación de la

capacidad, sistema de desescarche y el sistema de automatización por autómatas programables, realizar:

Los cálculos de la potencia frigorífica de la instalación.

Los esquemas mecánicos y eléctricos de las instalaciones aplicando la simbología normalizada.

La selección de los compresores, evaporadores, condensadores y demás elementos y materiales de la instalación a partir de catálogos técnico-comerciales.

La selección de los diámetros de las tuberías para los diferentes tramos del circuito, determinando las caídas de presión en las líneas de descarga, líquido y aspiración.

La documentación técnica para un hipotético cliente, con los medios y formatos adecuados, que contenga:

Planos.

Listado de los materiales requeridos con sus características y precios.

Condiciones de funcionamiento y parámetros normales de las instalaciones.

Operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones.

Catálogo de averías más comunes con sus síntomas y causas posibles y las acciones correctivas que se deben realizar en cada caso.

2.3. Realizar operaciones de montaje de instalaciones frigoríficas a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados, actuando bajo normas de seguridad y aplicando procedimientos normalizados y los Reglamentos correspondientes. En un supuesto práctico de una instalación frigorífica de una cámara de conservación de congelados, de temperatura negativa, a partir de los planos y de las especificaciones técnicas:

Interpretar la documentación técnica, reconociendo los distintos elementos que la componen por los símbolos que los representan, su disposición en el montaje y el lugar de colocación de los mismos.

Establecer las fases de montaje de la instalación, indicando las operaciones que hay que realizar en cada una de ellas y las normas y medidas de seguridad de aplicación.

Seleccionar el material y las herramientas necesarias para la realización del montaje.

Preparar los elementos y materiales que se vayan a utilizar, siguiendo procedimientos normalizados.

Realizar el replanteo de la instalación en su ubicación.

Operar diestramente con las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.

Realizar el montaje de tuberías de acuerdo con los diámetros especificados, soportes, válvulas y elementos especificados, utilizando los procedimientos de unión adecuados a la normativa.

Ensamblar las máquinas y elementos a la red, verificando su asentamiento, alineación y sujeción y colocando los elementos antivibratorios necesarios.

Construir los cuadros de protección y de automatismos de máquinas y elementos de la instalación.

Montar canalizaciones eléctricas, conexas los cables, equipos, motores, etc., eléctricos utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.

Realizar las medidas reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de presiones, temperaturas, caudales, etcétera) de los distintos sistemas y equipos, utilizando el procedimiento apropiado y relacionando los valores obtenidos con los de referencia.

Calorifugar las tuberías y elementos, que así lo precisen, con el aislante especificado y aplicando los procedimientos requeridos.

Realizar las pruebas de estanquidad y presión de la instalación empleando sistemas establecidos.

Realizar el deshidratado y vacío de la instalación y la carga del fluido refrigerante.

Elaborar e introducir los programas de control de los equipos programables, aplicando procedimientos establecidos.

Poner en marcha y regular la instalación de acuerdo a las especificaciones iniciales. Comprobar el correcto funcionamiento de la instalación, realizando las mediciones en los puntos característicos de la misma.

Elaborar el manual de instrucciones de uso y mantenimiento de la instalación.

2.4. Diagnosticar averías y disfunciones, reales o simuladas, en las instalaciones frigoríficas, identificando la naturaleza de las mismas y los elementos que las originan, aplicando los procedimientos y las técnicas más adecuadas en cada caso con la seguridad requerida. Explicar la tipología y características de las averías de distinta naturaleza que se presentan en las instalaciones y la respuesta que dicha instalación ofrece ante cada una de ellas.

Describir los procedimientos específicos utilizados para el diagnóstico y localización de averías de naturaleza mecánica, eléctrica y/o fluidica en las instalaciones frigoríficas.

A partir de una hipotética sintomatología de avería detectada en un supuesto práctico en una instalación frigorífica y utilizando la documentación técnica:

Interpretar correctamente la sintomatología presentada, identificando los elementos más relevantes de la misma.

Realizar al menos una hipótesis de causa posible de la avería, describiendo la relación entre los efectos descritos en el supuesto y las causas posibles de los mismos.

Realizar el plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.

Indicar las pruebas, medidas y ajustes que sería necesario realizar, especificando los medios, instrumentos y procedimientos más adecuados.

En varios supuestos prácticos de localización de averías, reales o simuladas, en las instalaciones frigoríficas:

Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.

Realizar al menos una hipótesis de la causa posible de la avería, relacionándola con los efectos presentes en la instalación.

Realizar el plan de intervención para determinar la causa o causas de la avería.

Localizar los equipos y/o elementos responsables de la avería, realizando las medidas y pruebas necesarias y aplicando los procedimientos adecuados.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

2.5. Analizar las características constructivas de las cámaras frigoríficas, relacionándolas con las condiciones de funcionamiento y normativa adecuadas.

Explicar las características de los diferentes tipos de aislamiento utilizados en la fabricación de cámaras frigoríficas.

Explicar las técnicas utilizadas para evitar la congelación del suelo y paredes colindantes a una cámara frigorífica.

En un supuesto práctico del proyecto de construcción de una cámara frigorífica conociendo sus dimensiones, capacidad y las condiciones de conservación y carga del producto que se debe almacenar:

Determinar el tipo de cerramiento y el espesor económico del aislamiento.

Realizar el plano de detalle de las secciones del techo, paredes y suelo y de los detalles constructivos para las esquinas y uniones entre techo y suelo con las paredes de la cámara.

Describir las técnicas empleadas para el montaje del aislamiento.

Seleccionar la puerta y herrajes de los catálogos comerciales.

2.6. Realizar diestramente operaciones de mantenimiento de los equipos de las instalaciones frigoríficas, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.

Explicar las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser

realizadas en los compresores, equipos, elementos, cámaras, etc., de las instalaciones de refrigeración.

Describir las operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento reglamentarias de las plantas e instalaciones frigoríficas.

Describir las herramientas y equipos auxiliares más significativos utilizados en las operaciones de mantenimiento preventivo, clasificándolos por su tipología y función, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

A partir de un caso práctico de realización de operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento en los límites establecidos de las variables de funcionamiento de una instalación de refrigeración, en situación real o simulada de servicio, de cuya documentación técnica se dispone:

Identificar en la documentación técnica y en la propia instalación, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.

Obtener e interpretar datos de las variables de los sistemas de las máquinas y de los equipos aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (consumos, temperaturas, presiones, ruidos, vibraciones, etc.) utilizando los instrumentos, útiles y herramientas adecuadamente.

Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc., utilizando los útiles y herramientas adecuadamente, manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.

Realizar las medidas y ajustes de los valores de los parámetros de los sistemas, utilizando las herramientas y equipos apropiados para actuar sobre los equipos de medida, control y regulación y aplicando procedimientos establecidos.

Elaborar un informe reglamentario en el soporte prescriptivo.

CONTENIDOS BASICOS (duración 110 horas)

a) Instalaciones de refrigeración y congelación:

Instalaciones tipo.

Reglamentos de seguridad en las instalaciones frigoríficas.

b) Cámaras frigoríficas:

Comerciales.

Industriales.

c) Interpretación de planos.

d) Montaje de instalaciones:

Montaje de máquinas y equipos.

Montaje de redes de tuberías.

Aislamientos.

Puesta en servicio.

Calidad en el montaje.

Seguridad en las operaciones.

e) Mantenimiento de instalaciones:

Tipología de las averías. Diagnóstico y localización.

Mantenimiento preventivo y correctivo.

Seguridad en las operaciones.

Módulo profesional 3: instalaciones de climatización y ventilación

Asociado a la unidad de competencia 2: montar y mantener instalaciones de climatización y ventilación

Capacidades terminales Criterios de evaluación

3.1. Analizar las instalaciones de aire acondicionado y ventilación, identificando las distintas partes que las configuran y las características específicas de cada una de ellas, relacionándolas con la reglamentación y normativa que las regula. Clasificar los distintos tipos de instalaciones de aire acondicionado y de ventilación en función del sistema y tipo de aparatos empleados, indicando el ámbito de aplicación de cada uno de ellos y la reglamentación que las regula.

Enumerar las distintas partes o elementos que componen las instalaciones de acondicionamiento de aire y de ventilación, describiendo la función que realizan cada una de ellas y relacionándolas entre sí.

Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos aplicables al montaje de las instalaciones de acondicionamiento de aire (Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas, Reglamento electrotécnico de baja tensión, etc.).

Explicar los tipos de redes de conductos de aire y los elementos terminales de distribución, captación y regulación.

En un supuesto práctico de análisis de una instalación de ventilación de aplicación industrial o comercial, con los planos y documentación técnica de la misma:

Identificar las diferentes instalaciones existentes, especificando las características de cada uno de los elementos que la componen.

Explicar el funcionamiento de la instalación, esquematizando en bloques funcionales la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.

Describir el sistema de regulación y control explicando las variaciones que se producen en los parámetros de la instalación cuando se modifican los elementos que lo integran.

En un supuesto práctico de una instalación de acondicionamiento de aire con su documentación técnica:

Identificar los diferentes sistemas de la instalación existentes, los equipos y elementos que los configuran, interpretando la documentación técnica de la misma y relacionando los componentes reales con sus representaciones y símbolos utilizados en los planos.

Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los equipos, elementos y materiales que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación.

Explicar el funcionamiento de la instalación.

Comprobar los valores de los parámetros de funcionamiento de la instalación, realizando modificaciones sobre los mismos, observando las variables que inciden sobre su funcionamiento y relacionando sus variaciones con las prestaciones de las máquinas y de los equipos.

Trazar el ciclo de acondicionamiento de aire sobre el diagrama psicrométrico, realizando los cálculos necesarios para conocer la potencia frigorífica y calorífica de la instalación, así como la cantidad de agua necesaria para la humectación en invierno.

Verificar si las diferentes instalaciones cumplen con los reglamentos aplicables según las características de la instalación.

Realizar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

3.2. Configurar instalaciones de aire acondicionado de pequeña potencia adoptando en cada caso la solución técnica más adecuada atendiendo a la relación costecalidad establecida, aplicando el reglamento y la normativa correspondiente. En un supuesto práctico de configuración de las instalaciones de aire acondicionado de un local, a partir de las características constructivas, las condiciones de ambiente que hay que mantener y las condiciones climáticas exteriores en invierno y en verano:

Calcular las cargas térmicas del local y conductos de distribución del aire mediante procedimientos informáticos, tablas y ábacos.

Determinar el sistema de climatización más idóneo a las características del local y seleccionar los equipos, difusores y rejillas.

Trazar sobre el plano la ubicación de los climatizadores, conductos y rejillas y la red de conductos.

Determinar el sistema de regulación y realizar su esquema.

Realizar los esquemas eléctricos de las instalaciones aplicando la simbología normalizada.

Realizar la documentación técnica para un hipotético cliente, con los medios y formatos adecuados, que contenga:

Listado de los materiales requeridos con sus características y precios.

Condiciones de funcionamiento y parámetros normales de las instalaciones.

Operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones.

Catálogo de averías más comunes con sus síntomas y causas posibles y las acciones correctivas que se deben realizar en cada caso.

3.3 Realizar diestramente operaciones de montaje de instalaciones de acondicionamiento de aire a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados, actuando bajo normas de seguridad y aplicando procedimientos normalizados y los reglamentos correspondientes. En un supuesto práctico de una instalación de un equipo de acondicionamiento de aire autónomo de tipo partido, a partir de los planos y de las especificaciones técnicas:

Interpretar la documentación técnica, reconociendo los distintos elementos que la componen, su disposición en el montaje y el lugar de colocación de los mismos.

Establecer las fases de montaje de la instalación, indicando las operaciones que hay que realizar en cada una de ellas y las normas y medidas de seguridad de aplicación.

Seleccionar el material y las herramientas necesarias para la realización del montaje.

Preparar los elementos y materiales que se vayan a utilizar, siguiendo procedimientos establecidos.

Realizar el replanteo de la instalación en su ubicación.

Operar diestramente con las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.

Realizar el montaje de tuberías de acuerdo con los diámetros especificados, soportes, valvulería y elementos especificados, utilizando los procedimientos de unión adecuados a la normativa.

Realizar la construcción y montaje de los conductos de aire a partir de una plancha de fibra mineral, soportes y elementos de regulación.

Ensamblar las máquinas y elementos a las redes, verificando su asentamiento, alineación y sujeción y colocando los elementos antivibratorios necesarios.

Construir los cuadros de protección y de automatismos de máquinas y elementos de la instalación.

Montar canalizaciones eléctricas, conexas los cables, equipos, motores, etc., eléctricos utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.

Realizar las medidas reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de presiones, temperaturas, caudales, etc.) de los distintos sistemas y equipos, utilizando el procedimiento apropiado y relacionando los valores obtenidos con los de referencia.

Realizar las pruebas de estanquidad y presión de la instalación empleando sistemas establecidos.

Realizar el deshidratado y vacío de la instalación y la carga del fluido refrigerante.

Calorifugar las tuberías, que así lo precisen, con el aislante y material de acabado especificados, aplicando los procedimientos requeridos.

Elaborar e introducir los programas de control de los equipos programables aplicando procedimientos establecidos.

Poner en marcha y regular la instalación de acuerdo a las especificaciones iniciales. Comprobar el correcto funcionamiento de la instalación realizando las mediciones en los puntos característicos de la misma.

Elaborar el manual de instrucciones de uso y mantenimiento de la instalación.

3.4. Diagnosticar averías y disfunciones, reales o simuladas, en las instalaciones de acondicionamiento de aire y ventilación, identificando la naturaleza de las mismas y los elementos que las originan y aplicando los procedimientos y las técnicas más adecuadas en cada caso con la seguridad requerida. Explicar la tipología y características de las averías de distinta naturaleza (fluídica, mecánica y eléctrica) que se presentan en las instalaciones y la respuesta que dicha instalación ofrece ante cada una de ellas.

Describir los procedimientos específicos utilizados para el diagnóstico y localización de averías de naturaleza mecánica, eléctrica y/o fluídica en las instalaciones.

A partir de una hipotética sintomatología de avería detectada en un supuesto práctico en una instalación de ventilación y utilizando la documentación técnica:

interpretar correctamente la sintomatología presentada, identificando los elementos más relevantes de la misma.

Realizar al menos una hipótesis de causa posible de la avería, describiendo la relación entre los efectos descritos en el supuesto y las causas posibles de los mismos.

Realizar el plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.

Indicar las pruebas, medidas y ajustes que sería necesario realizar, especificando los medios, instrumentos y procedimientos más adecuados.

En varios supuestos prácticos de localización de averías, reales o simuladas, en las instalaciones de acondicionamiento de aire:

Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.

Realizar al menos una hipótesis de la causa posible de la avería, relacionándola con los efectos presentes en la instalación.

Realizar el plan de intervención para determinar la causa o causas de la avería.

Localizar los equipos y/o elementos responsables de la avería, realizando las medidas y pruebas necesarias y aplicando los procedimientos adecuados.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

3.5. Realizar diestramente operaciones de mantenimiento de los equipos de las instalaciones de acondicionamiento de aire y ventilación seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida. Explicar las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los compresores, equipos de tratamiento de aire, ventiladores, elementos de regulación, etc., de las instalaciones de acondicionamiento de aire y ventilación.

Describir las operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento reglamentarias de las instalaciones de acondicionamiento de aire y ventilación.

Describir las herramientas y equipos auxiliares más significativos utilizados en las operaciones de mantenimiento preventivo, clasificándolos por su tipología y función, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

A partir de un caso práctico de realización de operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento en los límites establecidos de las variables de funcionamiento de una instalación de acondicionamiento de aire, en situación real o simulada de servicio, de cuya documentación técnica se dispone:

Identificar en la documentación técnica y en la propia instalación, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.

Obtener e interpretar datos de las variables de los sistemas de las máquinas y de los equipos aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (consumos, temperaturas, presiones, ruidos, vibraciones, etc.), utilizando los instrumentos, útiles y herramientas adecuadamente.

Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc., utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.

Realizar las medidas y ajustes de los valores de los parámetros de los sistemas, utilizando las herramientas y equipos apropiados para actuar sobre los equipos de medida, control y regulación, aplicando procedimientos establecidos.

Elaborar un informe reglamentario en el soporte prescriptivo.

CONTENIDOS BASICOS (duración 85 horas)

a) Instalaciones de acondicionamiento de aire:

Instalaciones tipo.

Equipos.

Reglamentos de instalaciones y de seguridad.

b) Instalaciones de ventilación:

Instalaciones tipo.

Equipos.

c) Equipos de medida.

d) Interpretación de planos.

e) Montaje de instalaciones:

Montaje de máquinas y equipos.

Montaje de redes de tuberías y conductos.

Aislamientos.

Puesta en servicio.

Seguridad en las operaciones.

f) Mantenimiento de instalaciones:

Tipología de las averías. Diagnóstico y localización.

Mantenimiento preventivo y correctivo.

Seguridad en las operaciones.

Módulo profesional 4: instalaciones de producción de calor

Asociado a la unidad de competencia 3: montar y mantener instalaciones de producción de calor

Capacidades terminales Criterios de evaluación

4.1. Analizar las instalaciones de producción de calor, identificando las distintas partes que las configuran y las características específicas de cada una de ellas, así como la reglamentación y la normativa que las regula. Clasificar las instalaciones de producción de calor en función de la red de distribución del calor y del tipo de emisor de calor, indicando el ámbito de aplicación para cada una de ellas.

Explicar los diferentes sistemas de calefacción y ACS.

Enumerar y explicar las diferentes formas de almacenamiento de combustibles (sólidos, líquidos, gases licuados, etc.) en relación con la normativa y la red de alimentación a calderas.

Explicar el funcionamiento de los elementos terminales de emisión del calor.

Enumerar los tipos de regulación y control utilizados en las instalaciones de calefacción y ACS y explicar la función de los elementos que lo integran.

Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos aplicables a este tipo de instalaciones (Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, Reglamento electrotécnico de baja tensión, etc.).

En un supuesto práctico de análisis de una instalación de calefacción y ACS con los planos y documentación técnica de la misma:

Identificar las diferentes instalaciones existentes, especificando las características de cada uno de los elementos que la componen.

Explicar el funcionamiento de la instalación, esquematizando en bloques funcionales la misma, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.

Describir el sistema de regulación y control, explicando las variaciones que se producen en los parámetros de la instalación cuando se modifican los elementos que lo integran.

En un supuesto práctico, real o simulado, de una instalación de calefacción y ACS con su documentación técnica.

Identificar los diferentes tipos de instalación existentes, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma y relacionando los componentes reales con sus símbolos.

Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación.

Explicar el funcionamiento de la instalación.

Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma y explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que lo producen.

Verificar si las diferentes instalaciones cumplen con los reglamentos aplicables según las características de la instalación.

Realizar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

4.2. Configurar instalaciones de pequeña potencia de calefacción y ACS adoptando la solución técnica más apropiada, atendiendo a la relación coste-calidad establecida.

En un supuesto práctico de configuración de las instalaciones de calefacción y ACS para una vivienda unifamiliar y a partir de los planos de la vivienda, condiciones de uso, y límites de coste:

Realizar con suficiente precisión las especificaciones técnicas de la instalación.

Realizar los cálculos necesarios para la configuración de la instalación.

Proponer la configuración que cumplan las condiciones de uso y técnicas en torno a la relación coste-calidad establecida.

Seleccionar a partir de catálogos técnico-comerciales los equipos y materiales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas establecidas.

Documentar el proceso que se va a seguir en el montaje de la instalación seleccionada, con los medios y el formato adecuado:

Planos.

Esquemas.

Pruebas y ajustes.

Lista de materiales.

Elaborar la documentación para un hipotético cliente (presupuesto e instrucciones de funcionamiento y conservación) con los medios y en el formato normalizados.

4.3. Realizar operaciones de montaje de instalaciones de producción de calor, a partir de la documentación técnica utilizando los medios, herramientas y materiales

adecuados y aplicando los procedimientos normalizados y los reglamentos correspondientes. En un supuesto práctico de una instalación de calefacción por radiadores y de agua caliente sanitaria con depósito de acumulación y con los sistemas de regulación correspondientes, a partir de planos y especificaciones técnicas: Interpretar la documentación técnica, reconociendo los distintos elementos que la componen por los símbolos que los representan, su disposición en el montaje y el lugar de colocación de los mismos.

Establecer las fases de montaje de la instalación, indicando las operaciones que hay que realizar en cada una de ellas y las normas y medidas de seguridad que se tienen que aplicar.

Seleccionar la herramienta necesaria para la realización del montaje.

Preparar los elementos y materiales que se vayan a utilizar, comprobando las especificaciones técnicas, siguiendo procedimientos normalizados.

Realizar el replanteo de la instalación en su ubicación.

Operar diestramente con las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.

Realizar el montaje de radiadores, depósito de acumulación y tuberías, utilizando los procedimientos adecuados, colocando los soportes, accesorios de regulación, circulador y válvulas correspondientes al circuito de ACS y calefacción.

Realizar, en caso necesario, los entronques a los circuitos de las calderas respectivas.

Realizar el llenado y comprobación de la estanquidad de la instalación.

Calorifugar las tuberías, que así lo precisen, con el aislante especificado y aplicando los procedimientos requeridos.

Construir cuadros de protección y de automatismo de la instalación.

Montar canalizaciones eléctricas, conexas los cables, equipos, motores, etc., eléctricos utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.

Realizar las medidas reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de presiones, temperaturas, caudales, etc.) de los distintos sistemas y equipos, utilizando el procedimiento apropiado y relacionando los valores obtenidos con los de referencia.

Elaborar e introducir pequeños programas de control de los equipos programables aplicando procedimientos establecidos.

Regular la instalación de acuerdo a las especificaciones iniciales.

Comprobar el correcto funcionamiento de la instalación en los puntos característicos de la misma.

Elaborar el manual de instrucciones de uso y mantenimiento de la instalación.

Aplicar en todo momento los reglamentos correspondientes.

4.4 Diagnosticar averías y disfunciones, reales o simuladas, en instalaciones de producción de calor, identificando la naturaleza de las mismas y aplicando los procedimientos y las técnicas más adecuadas en cada caso, con la seguridad requerida. Explicar la tipología y características de las averías que se presentan en las instalaciones de producción de calor y la respuesta que dicha instalación ofrece ante cada una de ellas.

Describir los procedimientos específicos utilizados para la localización de averías en las instalaciones de producción de calor.

A partir de una hipotética sintomatología de avería detectada en un supuesto práctico en una instalación y utilizando la documentación técnica:

Interpretar correctamente la sintomatología presentada, identificando los elementos más relevantes de la misma.

Realizar al menos una hipótesis de causa posible de la avería, describiendo la relación entre los efectos descritos en el supuesto y las causas posibles de los mismos.

Realizar el plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.

Indicar las pruebas, medidas y ajustes que sería necesario realizar, especificando los medios, instrumentos y procedimientos más adecuados.

En varios supuestos prácticos de localización de averías, reales o simuladas, de las instalaciones de calefacción y ACS:

Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.

Realizar al menos una hipótesis de la causa posible de la avería, relacionándola con los efectos presentes en la instalación.

Realizar el plan de intervención para determinar la causa o causas de la avería.

Localizar el equipo y/o elemento responsable de la avería, realizando las medidas y pruebas necesarias y aplicando los procedimientos adecuados.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

4.5. Aplicar técnicas de desmontaje/montaje de conjuntos mecánicos, electromecánicos y eléctricos de las instalaciones de producción de calor para la sustitución de elementos, con la calidad y seguridad requeridas. Explicar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de montaje.

Explicar las técnicas de desmontaje/montaje de los conjuntos mecánicos y electromecánicos constituyentes de las instalaciones de producción de calor.

Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje de elementos mecánicos y electromecánicos, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de las mismas.

En un supuesto práctico de una instalación de producción de calor, donde se va a realizar la sustitución de elementos mecánicos de un quemador, de una bomba, de una válvula de regulación y de una válvula de seguridad, y con la documentación técnica correspondiente:

Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de desmontaje/montaje, indicando útiles y herramientas necesarias.

Preparar y organizar los medios, útiles y herramientas necesarios.

Verificar las características de las piezas aplicando los procedimientos requeridos.

Desmontar/montar los elementos y piezas constituyentes según procedimientos.

Realizar los controles del proceso de montaje según los procedimientos establecidos.

Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, etc., según las especificaciones utilizando los equipos de medida y útiles adecuadamente.

Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando las impurezas, engrasando, equilibrando, etc., según las especificaciones.

Realizar las pruebas funcionales regulando los dispositivos para obtener las condiciones establecidas.

Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

En un supuesto práctico de una instalación de producción de calor, donde se va a realizar la sustitución de elementos del equipo eléctrico y electromecánico, y con la documentación técnica correspondiente:

Identificar los elementos a sustituir en la documentación técnica obteniendo sus características y evaluar el alcance de la operación.

Establecer el plan de desmontaje/montaje y los procedimientos que hay que aplicar, indicando: elementos que deben ser desconectados, partes de la máquina que se deben aislar, precauciones que deben ser tenidas en cuenta, croquis de conexionado.

Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.

Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje/montaje.

Aislar los equipos que hay que desmontar de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que están conectados.

Desmontar, verificar y, en su caso, sustituir las piezas indicadas y montar el equipo. Conexionar el equipo a los circuitos correspondientes.

Limpiar, engrasar, etc., poniendo el equipo en condiciones de funcionamiento.

Comprobar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.

Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

4.6. Realizar operaciones de mantenimiento de las instalaciones de producción de calor, que no impliquen sustitución de elementos, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida. Explicar las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en las calderas, bombas y equipos de las instalaciones de producción de calor.

Describir las operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento reglamentarias de las instalaciones de producción de calor.

Describir las herramientas y equipos auxiliares más significativos utilizados en las operaciones de mantenimiento preventivo, clasificándolos por su tipología y función, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

A partir de una hipotética realización de operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento de las variables de funcionamiento en los límites establecidos, en un supuesto práctico de una instalación de calefacción y ACS, en situación real o simulada de servicio, de cuya documentación técnica se dispone:

Identificar en la documentación técnica y en la propia instalación, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.

Obtener datos de las variables de los sistemas de las máquinas y de los equipos aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, etc.) utilizando instrumentos, útiles y herramientas adecuadamente.

Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc., utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.

Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación. Realizar las operaciones del ensayo y control de la combustión, regulando el quemador y controlando los inquemados y los tiros de chimeneas, utilizando los medios y procedimientos establecidos.

Realizar las comprobaciones de funcionamiento y los ajustes de los elementos de seguridad, alarmas, termómetros, manómetros, presostatos, termostatos, etc., aplicando los procedimientos adecuados.

Elaborar un informe reglamentario en el soporte prescriptivo.

CONTENIDOS BASICOS (duración 70 horas)

a) Equipos de producción de calor:

Quemadores. Combustión.

Calderas y hornos.

Control y regulación.

Contaminación.

Rendimientos.

Chimeneas.

b) Instalaciones de combustibles:

Trasiego y almacenamiento.

Seguridad y reglamentación.

c) Instalaciones de producción de calor:

Aprovechamiento energético.

Transporte y emisores del calor.

Funcionamiento y regulación.

Seguridad y reglamentación.

d) Instalaciones de agua caliente sanitaria:

Transporte y almacenamiento.

Funcionamiento y regulación.

Seguridad y reglamentación.

e) Interpretación de planos.

f) Tratamiento del agua.

g) Normas y reglamentos.

h) Montaje de instalaciones:

Máquinas y equipos.

Redes de tuberías.

Aislamientos.

Puesta en servicio.

Calidad en el montaje.

Seguridad en las operaciones.

i) Mantenimiento de instalaciones:

Tipología de las averías. Diagnóstico y localización.

Mantenimiento preventivo y correctivo.

Seguridad en las operaciones.

Módulo profesional 5: instalaciones de agua y gas

Asociado a la unidad de competencia 4: montar y mantener redes de agua y gases combustibles

Capacidades terminales Criterios de evaluación

5.1. Analizar el funcionamiento de las redes e instalaciones de agua (agua sanitaria, contra incendios, riego, etc.) y gases combustibles, identificando las distintas partes que las constituyen y sus características técnicas, relacionándolas con la reglamentación y normativa que las regula. Clasificar las instalaciones de las redes e instalaciones de agua (agua sanitaria, contra incendios, riego, etc.) y gases combustibles, indicando el ámbito de aplicación para cada una de ellas.

Explicar los diferentes tipos de bombas y válvulas, indicando las aplicaciones más características.

Enumerar los elementos complementarios de funcionamiento de la red (depósitos, vasos de expansión, acumulador, purgadores, etc.), describiendo la función que realizan, tipos existentes y aplicación.

Enumerar los tipos de regulación y control utilizados en las instalaciones de redes de agua y gases combustibles y explicar la función de los elementos que lo integran.

Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos aplicables a este tipo de instalaciones (Reglamento de agua y gases, Reglamento electrotécnico de baja tensión, etc.).

En un supuesto práctico de análisis de una instalación de agua (redes de agua sanitaria, contra incendios, riego, etc.) y de gas combustible de un edificio y sus zonas anexas, con los planos y documentación técnica de la misma:

Identificar las instalaciones de este tipo, especificando las características de cada uno de los elementos que la componen (máquinas, equipos, válvulas, tuberías y accesorios, etc.).

Explicar el funcionamiento de la instalación, esquematizando en bloques funcionales la misma, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.

Describir el sistema de regulación y control, explicando las variaciones que se producen en los parámetros de la instalación cuando se modifican los elementos que lo integran.

En un supuesto práctico de una instalación de agua sanitaria y gases combustibles con su documentación técnica:

Identificar la instalación de agua y gas combustible, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma y relacionando los componentes reales con sus símbolos.

Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación.

Explicar el funcionamiento de la instalación de agua y gas.

Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación de agua suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma y explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que lo producen.

Verificar si las diferentes instalaciones cumplen con los reglamentos aplicables según las características de la instalación.

Realizar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

5.2. Configurar pequeñas instalaciones y redes de agua adoptando la solución técnica más adecuada atendiendo a la relación coste-calidad establecida, aplicando el reglamento y la normativa correspondiente. En un supuesto de configuración de las redes de agua (captación de agua, acumulación, riego, agua sanitaria, etc.) para una vivienda unifamiliar y a partir de los planos de la vivienda, condiciones de uso y límites de coste:

Realizar con suficiente precisión las especificaciones técnicas de las diferentes redes y sus instalaciones auxiliares (redes de agua, eléctrica, automatismo, etc.).

Realizar los cálculos necesarios para la configuración de la instalación.

Proponer la configuración que cumpla las condiciones de uso y técnicas en torno a la relación coste-calidad establecida.

Seleccionar a partir de catálogos técnico-comerciales los equipos y materiales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas establecidas.

Documentar el proceso que se va a seguir en el montaje de la instalación seleccionada, con los medios y el formato adecuado:

Planos.

Esquemas.

Pruebas y ajustes.

Lista de materiales.

Elaborar la documentación para un hipotético cliente (presupuesto e instrucciones de funcionamiento y conservación) con los medios y en el formato normalizado.

5.3. Configurar pequeñas instalaciones de gas butano o propano adoptando la solución técnica más adecuada atendiendo a la relación coste-calidad establecida, aplicando el reglamento y la normativa correspondiente. En un supuesto de configuración de la instalación de gas combustible para una vivienda que dispone de cocina, horno y caldera mixta de calefacción y ACS y a partir de los planos de la vivienda, de las potencias caloríficas de los receptores y de los límites de coste:

Realizar con suficiente precisión las especificaciones técnicas de la red.

Realizar los cálculos necesarios para la configuración de la instalación (incluyendo el cálculo del número de botellas necesarias, por los procedimientos de autonomía y vaporización, para garantizar un abastecimiento de acuerdo con la normativa).

Proponer la configuración que cumplan las condiciones de uso, seguridad y técnicas en torno a la relación coste-calidad establecida.

Seleccionar a partir de catálogos técnico-comerciales los equipos y materiales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas establecidas.

Documentar el proceso que se va a seguir en el montaje de la instalación seleccionada, con los medios y el formato adecuado:

Planos.

Esquemas (incluyendo, entre otros, esquemas acotados necesarios para definir la instalación).

Pruebas y ajustes.

Lista de materiales.

Elaborar la documentación para un hipotético cliente (presupuesto e instrucciones de funcionamiento y conservación) con los medios y en el formato normalizado.

5.4. Realizar operaciones de montaje de instalaciones de gases combustibles a partir de la documentación técnica, aplicando procedimientos normalizados y los reglamentos correspondientes, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados y actuando bajo normas de seguridad. Describir las condiciones de instalación y montaje de las redes de distribución de gases combustible enterradas, explicando los procedimientos que hay que utilizar.

En un supuesto de montaje de una instalación receptora de gas propano con botellas I-350 (Industrial de 35 kg), para alimentar a varios aparatos de consumo, con los sistemas de regulación y seguridad correspondientes, a partir de planos y especificaciones técnicas:

Interpretar la documentación técnica, reconociendo los distintos elementos que la componen por los símbolos que los representan, su disposición en el montaje y el lugar de colocación de los mismos.

Establecer las fases de montaje de la instalación, indicando las operaciones que hay que realizar en cada una de ellas y las normas y medidas de seguridad de aplicación.

Seleccionar la herramienta necesaria para la realización del montaje.

Preparar los elementos y materiales que se vayan a utilizar, siguiendo procedimientos normalizados.

Realizar el replanteo de la instalación en su ubicación.

Operar diestramente con las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.

Realizar el montaje de tuberías de acuerdo con los diámetros especificados, utilizando los procedimientos de unión adecuados a la normativa, colocando los soportes, accesorios de regulación y seguridad, válvulas, etc., correspondientes.

Realizar las pruebas de estanquidad del circuito.

Conectar la/las botella/s y aparatos de consumo a la instalación. Comprobar el correcto funcionamiento de la instalación en los puntos característicos de la misma.

Aplicar en todo momento los reglamentos correspondientes.

Cumplimentar la documentación para el certificado de la instalación.

En un supuesto de montaje de una centralización de contadores de gas de una instalación receptora de gas propano, desde la acometida de un depósito, con varios puntos de consumo controlados por contador y conocidas las potencias caloríficas de éstos, a partir de planos y especificaciones técnicas:

Interpretar la documentación técnica, reconociendo los distintos elementos que la componen por los símbolos que los representan, su disposición en el montaje y el lugar de colocación de los mismos.

Establecer las fases de montaje, indicando las operaciones que hay que realizar en cada una de ellas y las normas y medidas de seguridad de aplicación.

Seleccionar la herramienta necesaria para la realización del montaje.

Preparar los elementos y materiales que se vayan a utilizar, siguiendo procedimientos normalizados.

Realizar el replanteo de la instalación en su ubicación.

Operar diestramente con las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.

Verificar las medidas mínimas del armario de contadores y el cumplimiento de la normativa vigente del mismo.

Realizar el montaje de tuberías de acuerdo con los diámetros especificados, utilizando los procedimientos de unión adecuados a la normativa, colocando los soportes, accesorios de regulación y seguridad, válvulas, etc., correspondientes.

Realizar el llenado y comprobación de la estanquidad de la instalación.

Comprobar el correcto funcionamiento de la instalación en los puntos característicos de la misma.

Aplicar en todo momento los reglamentos correspondientes.

Cumplimentar la documentación para el certificado de la instalación.

5.5. Realizar operaciones de montaje de redes de instalaciones de agua a partir de la documentación técnica, aplicando procedimientos normalizados y los reglamentos correspondientes, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados y actuando bajo normas de seguridad. En un supuesto práctico de un grupo de presión con una amplia variación de consumo (al menos dos motobombas), con regulación automática y manteniendo una presión constante en el margen establecido, utilizando tubería rígida, a partir de planos y especificaciones técnicas:

Interpretar la documentación técnica, reconociendo los distintos elementos que la componen por los símbolos que los representan, su disposición en el montaje y el lugar de colocación de los mismos.

Establecer las fases de montaje de la instalación, indicando las operaciones que hay que realizar en cada una de ellas y las normas y medidas de seguridad de aplicación.

Seleccionar la herramienta necesaria para la realización del montaje.

Preparar los elementos y materiales que se vayan a utilizar, siguiendo procedimientos normalizados.

Operar diestramente con las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.

Realizar el montaje de tuberías, depósito presurizador, válvulas, etc., de acuerdo con la documentación técnica, utilizando los procedimientos de unión adecuados y colocando los soportes correspondientes.

Colocar y fijar las bombas en la bancada, alineándolas y nivelándolas utilizando el procedimiento adecuado.

Realizar la conexión hidráulica de las bombas al circuito correspondiente.

Construir cuadros de protección y de automatismo de la instalación.

Montar canalizaciones eléctricas, conexionar los cables, equipos, motores, etc., eléctricos utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.

Realizar las medidas reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de presiones, etc.) de los distintos sistemas y equipos, utilizando el procedimiento apropiado y relacionando los valores obtenidos con los de referencia.

Elaborar e introducir el programa de control de los autómatas aplicando procedimientos establecidos (las bombas funcionan alternativamente y una de ellas o las dos simultáneamente en función de la demanda de consumo).

Regular la instalación de acuerdo a las especificaciones iniciales.

Comprobar el correcto funcionamiento de la instalación en los puntos característicos de la misma.

Elaborar el manual de instrucciones de uso y mantenimiento de la instalación.

Aplicar en todo momento los reglamentos correspondientes.

5.6. Diagnosticar averías y disfunciones, reales o simuladas, en instalaciones de agua y gases combustibles, identificando la naturaleza de las mismas, aplicando los procedimientos y las técnicas más adecuadas en cada caso con la seguridad requerida. Explicar la tipología y características de las averías que se presentan en las instalaciones de agua y gases combustibles.

Describir los procedimientos específicos utilizados para la localización de averías en las instalaciones de agua.

A partir de una hipotética sintomatología de avería detectada en un supuesto práctico en una instalación de agua y utilizando la documentación técnica:

Interpretar correctamente la sintomatología presentada, identificando los elementos más relevantes de la misma.

Realizar al menos una hipótesis de causa posible de la avería, describiendo la relación entre los efectos descritos en el supuesto y las causas posibles de los mismos.

Realizar el plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.

Indicar las pruebas, medidas y ajustes que sería necesario realizar, especificando los medios, instrumentos y procedimientos más adecuados.

En varios supuestos prácticos de localización de averías, reales o simuladas, de las instalaciones de agua especificado en la capacidad terminal anterior:

Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.

Realizar al menos una hipótesis de la causa posible de la avería, relacionándola con los efectos presentes en la instalación.

Realizar el plan de intervención para determinar la causa o causas de la avería.

Localizar el equipo y/o elemento responsable de la avería, realizando las medidas y pruebas necesarias y aplicando los procedimientos adecuados.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

5.7. Aplicar técnicas de desmontaje/montaje de conjuntos mecánicos, electromecánicos y eléctricos de las instalaciones de agua y gases combustibles para la sustitución de elementos, con la calidad y seguridad requeridas. Explicar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de montaje.

Explicar las técnicas de desmontaje/montaje de los conjuntos mecánicos y electromecánicos constituyentes de las instalaciones de agua y de gases combustibles.

Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje de elementos mecánicos y electromecánicos, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de las mismas.

En un supuesto práctico de una instalación de agua y otra de gas combustible, donde se va a realizar la sustitución de elementos mecánicos del equipo y de la red, y con la documentación técnica correspondiente:

Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de desmontaje/montaje, indicando útiles y herramientas necesarias.

Preparar y organizar los medios, útiles y herramientas necesarios.

Verificar las características de las piezas aplicando los procedimientos requeridos.

Desmontar/montar los elementos y piezas constituyentes según procedimientos.
Realizar los controles del proceso de montaje según los procedimientos establecidos.
Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, etc., según las especificaciones utilizando los equipos de medida y útiles adecuadamente.

Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando las impurezas, engrasando, equilibrando, etc., según las especificaciones.

Realizar las pruebas funcionales regulando los dispositivos para obtener las condiciones establecidas.

Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

En un supuesto práctico de una instalación de agua o de gas combustible, donde se va a realizar la sustitución de elementos del equipo eléctrico y electromecánico, y con la documentación técnica correspondiente:

Identificar los elementos a sustituir en la documentación técnica obteniendo sus características y evaluar el alcance de la operación.

Establecer el plan de desmontaje/montaje y los procedimientos que hay que aplicar, indicando: elementos que deben ser desconectados, partes de la máquina que se deben aislar, precauciones que deben ser tenidas en cuenta, croquis de conexionado.

Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.

Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje/montaje.

Aislar los equipos que hay que desmontar de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que están conectados.

Desmontar, verificar y, en su caso, sustituir las piezas indicadas y montar el equipo.

Conexionar el equipo a los circuitos correspondientes.

Limpiar, engrasar, etc., poniendo el equipo en condiciones de funcionamiento.

Comprobar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.

Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

5.8. Realizar operaciones de mantenimiento de las instalaciones de gases combustibles, que no impliquen sustitución de elementos, aplicando la reglamentación correspondiente y seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.

Explicar las operaciones de mantenimiento preventivo, comprobación y ajuste reglamentarias en las instalaciones de gas combustible.

Describir las herramientas y equipos auxiliares más significativos utilizados en las operaciones de mantenimiento preventivo, regulación y ajuste, clasificándolos por su tipología y función, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

A partir de una hipotética realización de operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento reglamentario, en un supuesto práctico de una instalación de gases combustibles, en situación real o simulada de servicio, de cuya documentación técnica se dispone:

Identificar en la documentación técnica y en la propia instalación, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.

Realizar las operaciones de comprobación reglamentarias de estanquidad, limpieza, pintura de los depósitos, etc., de funcionamiento de la válvula de seguridad, inversor, imitador, etc., utilizando el procedimiento establecido.

Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación.

Realizar las comprobaciones de funcionamiento y los ajustes de los elementos de seguridad, aplicando los procedimientos adecuados.

Elaborar un informe en el soporte adecuado.

CONTENIDOS BASICOS (duración 60 horas)

a) Instalaciones de agua:

Equipos.

Redes de tubería.

Funcionamiento y control.

Seguridad y reglamentación.

b) Instalaciones de gases combustibles:

Equipos y redes.

Aparatos que utilizan gas como combustible.

Seguridad y reglamentación.

c) Interpretación y realización de planos.

d) Montaje de instalaciones de agua y de gas:

Montaje de equipos.

Montaje de redes.

Puesta en servicio.

Calidad en el montaje.

Seguridad en la operaciones.

e) Mantenimiento de las instalaciones de agua y de gas:

Tipología de las averías. Diagnóstico y localización.

Mantenimiento preventivo y correctivo.

Seguridad en las instalaciones.

Módulo profesional 6: administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa

Asociado a la unidad de competencia 5: realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller

Capacidades terminales Criterios de evaluación

6.1. Analizar las diferentes formas jurídicas vigentes de empresa, señalando la más adecuada en función de la actividad económica y los recursos disponibles.

Especificar el grado de responsabilidad legal de los propietarios, según las diferentes formas jurídicas de empresa.

Identificar los requisitos legales mínimos exigidos para la constitución de la empresa, según su forma jurídica.

Especificar las funciones de los órganos de gobierno establecidas legalmente para los distintos tipos de sociedades mercantiles.

Distinguir el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de empresa.

Esquematizar, en un cuadro comparativo, las características legales básicas identificadas para cada tipo jurídico de empresa.

A partir de unos datos supuestos sobre capital disponible, riesgos que se van a asumir, tamaño de la empresa y número de socios, en su caso, seleccionar la forma jurídica más adecuada explicando ventajas e inconvenientes.

6.2. Evaluar las características que definen los diferentes contratos laborales vigentes más habituales en el sector. Comparar las características básicas de los distintos tipos de contratos laborales, estableciendo sus diferencias respecto a la duración del contrato, tipo de jornada, subvenciones y exenciones, en su caso.

A partir de un supuesto simulado de la realidad del sector:

Determinar los contratos laborales más adecuados a las características y situación de la empresa supuesta.

Cumplimentar una modalidad de contrato.

6.3. Analizar los documentos necesarios para el desarrollo de la actividad económica de una pequeña empresa, su organización, su tramitación y su constitución.

Explicar la finalidad de los documentos básicos utilizados en la actividad económica normal de la empresa.

A partir de unos datos supuestos,
Cumplimentar los siguientes documentos:

Factura.

Albarán.

Nota de pedido.

Letra de cambio.

Cheque.

Recibo.

Explicar los trámites y circuitos que recorren en la empresa cada uno de los documentos.

Enumerar los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa, nombrando el organismo donde se tramita cada documento, el tiempo y forma requeridos.

6.4. Definir las obligaciones mercantiles, fiscales y laborales que una empresa tiene para desarrollar su actividad económica legalmente. Identificar los impuestos indirectos que afectan al tráfico de la empresa y los directos sobre beneficios.

Describir el calendario fiscal correspondiente a una empresa individual o colectiva en función de una actividad productiva, comercial o de servicios determinada.

A partir de unos datos supuestos cumplimentar:

Alta y baja laboral.

Nómina.

Liquidación de la Seguridad Social.

Enumerar los libros y documentos que tiene que tener cumplimentados la empresa con carácter obligatorio según la normativa vigente.

6.5. Aplicar las técnicas de relación con los clientes y proveedores, que permitan resolver situaciones comerciales tipo. Explicar los principios básicos de técnicas de negociación con clientes y proveedores, y de atención al cliente.

A partir de diferentes ofertas de productos o servicios existentes en el mercado:

Determinar cuál de ellas es la más ventajosa en función de los siguientes parámetros:

Precios del mercado.

Plazos de entrega.

Calidades.

Transportes.

Descuentos.

Volumen de pedido.

Condiciones de pago.

Garantía.

Atención post-venta.

6.6. Analizar las formas más usuales en el sector de promoción de ventas de productos o servicios. Describir los medios más habituales de promoción de ventas en función del tipo de producto y/o servicio.

Explicar los principios básicos del «merchandising».

6.7. Elaborar un proyecto de creación de una pequeña empresa o taller, analizando su viabilidad y explicando los pasos necesarios. El proyecto deberá incluir:

Los objetivos de la empresa y su estructura organizativa.

Justificación de la localización de la empresa.

Análisis de la normativa legal aplicable.

Plan de inversiones.

Plan de financiación.

Plan de comercialización.

Rentabilidad del proyecto.

CONTENIDOS BASICOS (duración 50 horas)

a) La empresa y su entorno:

Concepto jurídico-económico de empresa.

Definición de la actividad.

Localización de la empresa.

b) Formas jurídicas de las empresas:

El empresario individual.

Análisis comparativo de los distintos tipos de sociedades mercantiles.

c) Gestión de constitución de una empresa:

Trámites de constitución.

Fuentes de financiación.

d) Gestión de personal:

Convenio del sector.

Diferentes tipos de contratos laborales.

Cumplimentación de nóminas y Seguros Sociales.

e) Gestión administrativa:

Documentación administrativa.

Técnicas contables.

Inventario y métodos de valoración de existencias.

Cálculo del coste, beneficio y precio de venta.

f) Gestión comercial:

Elementos básicos de la comercialización.

Técnicas de venta y negociación.

Técnicas de atención al cliente.

g) Obligaciones fiscales:

Calendario fiscal.

Impuestos que afectan a la actividad de la empresa.

Cálculo y cumplimentación de documentos para la liquidación de impuestos indirectos:

IVA e IGIC y de impuestos directos: EOS e IRPF.

h) Proyecto empresarial.

3.3. Módulos profesionales transversales.

Módulo profesional 7 (transversal): electrotecnia

Capacidades terminales Criterios de evaluación

7.1. Analizar los fenómenos eléctricos y electromagnéticos característicos de los circuitos de corriente continua (c.c.) y de corriente alterna (c.a.) y aplicar las leyes y teoremas fundamentales en el estudio de dichos circuitos. Explicar los principios y propiedades de la corriente eléctrica, su tipología y efectos en los circuitos de cc y de c.a.

Enunciar las leyes básicas utilizadas en el estudio de los circuitos eléctricos de c.c. y de c.a. (leyes de Ohm, Kirchhoff, Joule, etc.).

Describir las magnitudes eléctricas básicas (resistencia, tensión, intensidad, frecuencia, etc.) y sus unidades correspondientes, características de los circuitos de c.c. y de c.a.

Diferenciar el comportamiento de los distintos componentes que configuran los circuitos eléctricos básicos de c.c. y de c.a. (generadores, resistencias, condensadores, bobinas).

Explicar los principios del magnetismo y del electromagnetismo, describiendo las interrelaciones básicas entre corrientes eléctricas y campos magnéticos y enunciando las leyes fundamentales que los estudian (leyes de Ampère, Lenz, Hopkinson, etc.).

Enunciar las propiedades magnéticas de los materiales, describiendo la tipología y características de los mismos.

Describir las magnitudes magnéticas básicas (fuerza magnetomotriz, intensidad de campo, flujo, inducción) y sus unidades de medida.

Enumerar distintas aplicaciones donde se presenten los fenómenos eléctricos y electromagnéticos.

En varios supuestos de circuitos eléctricos con componentes pasivos, en conexiones serie, paralelo y mixta, trabajando en c.c. y en c.a.:

Interpretar los signos y símbolos empleados en la representación de los circuitos eléctricos de c.c. y de c.a.

Seleccionar la ley o regla más adecuada para el análisis y resolución de circuitos eléctricos.

Calcular las características reactivas de componentes electrónicos pasivos (inductancias y condensadores).

Calcular las magnitudes eléctricas características del circuito (resistencia o impedancia equivalente, intensidades de corriente, caídas de tensión y diferencias de potencial, potencias, etc.).

Calcular las magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos resonantes serie y paralelo, explicando la relación entre los resultados obtenidos y los fenómenos físicos presentes.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, etc.).

7.2. Analizar la estructura y características fundamentales de los sistemas eléctricos polifásicos. Diferenciar los distintos sistemas polifásicos (monofásicos, bifásicos, trifásicos, etc.), describiendo las características fundamentales, así como las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

Describir las conexiones (estrella y triángulo) y magnitudes electrotécnicas básicas (corrientes, tensiones, potencias), simples y compuestas, de los sistemas trifásicos.

Explicar el concepto de factor de potencia en un sistema trifásico, indicando los procedimientos utilizados en la corrección del mismo.

Explicar las diferencias que existen entre los sistemas trifásicos equilibrados y los desequilibrados.

7.3. Analizar la estructura, principio de funcionamiento y características de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas, realizando una clasificación de las mismas.

.... Realizar una clasificación de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas en función de su principio de funcionamiento, de la naturaleza de su corriente de alimentación, de su constitución y de los campos de aplicación más característicos de las mismas.

Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y características de los transformadores monofásicos.

Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología, conexiones y características de los transformadores trifásicos.

Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología, conexiones y características de los generadores de c.c.

Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología, conexiones y características de los motores de c.c.

Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología, conexiones y características de los alternadores.

Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología, conexiones y características de los motores eléctricos de c.a. monofásicos.

Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología, conexiones y características de los motores eléctricos de c.a. trifásicos.

7.4. Realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales (tensión, intensidad, resistencia, potencia, frecuencia, etc.), utilizando, en cada caso, el instrumento (polímetro, vatímetro, osciloscopio, etc.) y los elementos auxiliares más apropiados. Explicar las características más relevantes (tipos de errores, sensibilidad, precisión, etc.), la tipología, clases y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados en los circuitos electrotécnicos básicos.

Reconocer la simbología utilizada en los aparatos de medida y explicar su significado y aplicación.

En distintos supuestos prácticos de estudio de circuitos eléctricos y electrónicos:

Identificar las magnitudes que se deben medir y el rango de las mismas.

Seleccionar el instrumento de medida (polímetro, vatímetro, osciloscopio, etc.) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que hay que medir (resistencia, intensidad, tensión, potencia, forma de onda, etc.).

Conexionar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos normalizados, los distintos aparatos de medida en función de las magnitudes que hay que medir (tensión, intensidad, resistencia, potencia, frecuencia, etc.).

Medir las magnitudes básicas características de los circuitos eléctricos y electrónicos (tensión, intensidad, continuidad, potencia, formas de onda, etc.), operando adecuadamente los instrumentos y aplicando, con la seguridad requerida, procedimientos normalizados.

Realizar con la precisión y seguridad requeridas las medidas de las magnitudes fundamentales (corrientes, tensiones, potencias, etc.) en los sistemas trifásicos.

Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, etc.).

7.5. Realizar los ensayos básicos característicos de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas de baja potencia. Describir los tipos de ensayos fundamentales y normalizados que se deben realizar con transformadores monofásicos y trifásicos, identificando las magnitudes que se deben medir y explicando las curvas características que relacionan dichas magnitudes.

Describir los tipos de ensayos fundamentales y normalizados que se deben realizar con las máquinas eléctricas de c.c., identificando las magnitudes que se deben medir y explicando las curvas características que relacionan dichas magnitudes.

Describir los tipos de ensayos fundamentales y normalizados que se deben realizar con las máquinas eléctricas de c.a. monofásicas y trifásicas, identificando las magnitudes que se deben medir y explicando las curvas características que relacionan dichas magnitudes.

En tres casos prácticos de ensayos de máquinas eléctricas (un transformador trifásico, un motor de c.c. y un motor de c.a. trifásico de inducción) y con el fin de obtener las curvas características de rendimiento y electromecánicas:

Seleccionar la documentación necesaria para la realización de los ensayos.

Interpretar los esquemas de conexión, relacionando los símbolos con los elementos reales.

Seleccionar los equipos e instrumentos de medida que se deben utilizar en los ensayos, explicando la función de cada uno de ellos.

Aplicar el protocolo normalizado, realizando las conexiones necesarias, tomando las medidas oportunas y recogiéndolas con la precisión requerida en el formato correspondiente.

Representar gráficamente los datos obtenidos, relacionando entre sí las distintas magnitudes características, explicando las distintas zonas de la gráfica e interpretando a través de ellas los aspectos funcionales de la máquina.

Actuar bajo normas de seguridad personal y de los equipos y materiales utilizados en los ensayos.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, etc.).

7.6. Analizar la tipología y características funcionales de los componentes electrónicos analógicos básicos y su aplicación en los circuitos electrónicos. Clasificar los componentes electrónicos básicos (activos y pasivos) utilizados en los circuitos electrónicos según su tipología y ámbito de aplicación.

Dibujar las curvas características más representativas de los componentes electrónicos analógicos básicos, explicando la relación existente entre las magnitudes fundamentales que los caracterizan.

Interpretar los parámetros fundamentales de los componentes electrónicos básicos que aparecen en las hojas técnicas de los mismos.

En un supuesto práctico de reconocimiento de componentes electrónicos básicos reales:

Dibujar los símbolos normalizados de cada uno de ellos.

Describir distintas tipologías normalizadas por cada familia de componentes.

Identificar los terminales de los componentes mediante la utilización del polímetro.

Explicar las características eléctricas y funcionales de cada uno de los componentes que se van a analizar.

Describir las condiciones de seguridad y precauciones que se deben tener en cuenta en la manipulación de los distintos componentes electrónicos.

7.7. Analizar funcionalmente los circuitos electrónicos analógicos básicos (rectificadores, filtros, amplificadores, etc.) y sus aplicaciones más relevantes (fuentes de alimentación, amplificadores de sonido, circuitos básicos de control de potencia, temporizadores, etc.). Enumerar los circuitos electrónicos analógicos básicos y describir la función que realizan.

Describir el principio de funcionamiento de los circuitos electrónicos analógicos básicos (rectificadores, filtros, estabilizadores, amplificadores, etc.), su tipología, parámetros característicos y formas de onda típicas.

Explicar las características diferenciales entre los circuitos electrónicos analógicos básicos construidos con elementos discretos y los construidos con circuitos amplificadores operacionales integrados.

En supuestos de análisis de circuitos electrónicos analógicos y, a partir de los esquemas de los mismos.

Identificar los componentes pasivos y activos del circuito, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales.

Explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes del circuito.

Identificar los bloques funcionales presentes en el circuito, explicando sus características y tipología.

Explicar el funcionamiento del circuito, identificando las magnitudes eléctricas que lo caracterizan, interpretando las señales y formas de onda presentes en el mismo.

Calcular las magnitudes básicas características del circuito, contrastándolas con las medidas reales presentes en el mismo, explicando y justificando dicha relación. Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito (tensiones, formas de onda, etc.) suponiendo y/o realizando modificaciones en componentes del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen. Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, etc.).

CONTENIDOS BASICOS (duración 105 horas)

a) Conceptos y fenómenos eléctricos y electromagnéticos.

Naturaleza de la electricidad.

Propiedades y aplicaciones.

Corriente eléctrica.

Magnitudes eléctricas.

Magnetismo y electromagnetismo. Unidades.

Inducción electromagnética.

b) Circuitos eléctricos.

El circuito eléctrico. Estructura y componentes. Simbología y representación gráfica.

Componentes pasivos: resistencias, condensadores y bobinas.

Pilas y acumuladores. Clasificación, tipología y características.

Análisis de circuitos en corriente continua (c.c).

Análisis de circuitos en corriente alterna (c.a).

c) Componentes electrónicos. Tipología y características funcionales.

Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores.

Componentes semiconductores: diodos, transistores, tiristores y componentes optoelectrónicos.

El amplificador operacional: montajes básicos.

d) Circuitos electrónicos analógicos básicos y sus aplicaciones. Tipología y características. Análisis funcional.

Rectificadores.

Amplificadores.

Multivibradores.

Fuentes de alimentación.

e) Sistemas eléctricos trifásicos.

Corrientes alternas trifásicas. Características.

Conexiones en estrella y en triángulo.

Magnitudes eléctricas en los sistemas trifásicos.

f) Máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Tipología y características. Ensayos básicos.

Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.

Transformadores: monofásicos y trifásicos.

Máquinas eléctricas de corriente alterna: alternadores y motores.

Máquinas eléctricas de corriente continua: generadores y motores.

g) Medidas electrotécnicas.

Concepto de medida.

Errores en la medida.

Medida de magnitudes eléctricas en c.c. y en c.a. monofásica y trifásica.

Procedimientos.

Instrumentos de medida en electrotecnia. Clase y tipología de los instrumentos.

Módulo profesional 8 (transversal): técnicas de mecanizado y unión para el montaje y mantenimiento de instalaciones

Capacidades terminales Criterios de evaluación

8.1. Analizar la información técnica utilizada en los planos de montaje de conjuntos de tubería y de herrajes para instalaciones, a fin de determinar el proceso más adecuado que permita realizar las operaciones de trazado, corte, conformado y unión según lo especificado. Interpretar las representaciones gráficas contenidas en los planos de instalaciones, distinguiendo las diferentes vistas, cortes, secciones y detalles, para identificar las formas y dimensiones de los elementos que hay que construir.

Interpretar la simbología y las especificaciones técnicas contenidas en los planos relacionadas con las operaciones de trazado, corte, conformado y unión.

A partir de los planos de montaje de redes de tuberías para diferentes aplicaciones, que presenten piezas de derivación, reducción, etc.:

Identificar el trazado, materiales, dimensiones y formas constructivas de cada una de las redes.

Identificar las formas constructivas de los soportes y herrajes.

Relacionar y clasificar los elementos comerciales que deben emplearse.

Relacionar y caracterizar los elementos que deben ser construidos específicamente.

Identificar la simbología y las especificaciones técnicas de construcción.

Determinar los procesos que deben ser empleados para la construcción de los distintos elementos de las redes y de los herrajes, describiendo:

Los materiales de partida y sus dimensiones en bruto.

Las fases y operaciones.

Las máquinas y los medios de trabajo necesarios para cada operación.

8.2. Realizar en el soporte adecuado croquis de piezas y conjuntos de tubería, accesorios y herrajes de instalaciones para su construcción y montaje, con la precisión requerida. Relacionar las distintas representaciones (vistas, cortes, etc.) con la información que se deba transmitir.

A partir de un caso práctico, de un tramo de tubería suficientemente complejo, perteneciente a una instalación, que supuestamente haya que reconstruir:

Realizar a mano alzada las vistas, cortes y detalles y la acotación necesarias para la completa definición.

Expresar en el mismo documento, y con el mismo procedimiento, las especificaciones técnicas que debe cumplir la construcción para su intercambiabilidad con la original.

8.3. Analizar las propiedades de los materiales más utilizados en las instalaciones de frío, climatización, producción térmica, instalaciones de gas, etc., así como las variaciones de las mismas que se pueden obtener mediante la aplicación de

tratamientos. Explicar las características y propiedades de los materiales metálicos y de sus aleaciones más comunes.

Explicar las características estructurales y propiedades mecánicas de los materiales plásticos, composites y plásticos reforzados.

Relacionar los tratamientos térmicos más usuales (templado, revenido, recocido, etc.) con las propiedades que confieren a los materiales.

Explicar la influencia que sobre las características y propiedades de los materiales ejercen las condiciones de carácter térmico que se dan durante el funcionamiento de las instalaciones.

Explicar los procedimientos y técnicas empleados para proteger las redes de tubería y conductos y sus herrajes de la oxidación y corrosión.

8.4. Operar diestramente los equipos y herramientas necesarios para realizar mecanizados manualmente, que permitan el ajuste mecánico de los distintos elementos, realizando las operaciones de medición y trazado adecuadas, con el fin de

conseguir las características especificadas y en condiciones de seguridad.

Relacionar los distintos equipos de corte mecánico y de mecanizado y sus aplicaciones.

Relacionar los distintos tipos de roscas con las posibles aplicaciones en el montaje de instalaciones.

Relacionar los diferentes procedimientos de medida con los instrumentos (cinta métrica, pie de rey, micrómetro, comparador, galgas, etc.), explicando su funcionamiento.

Efectuar cálculos del sistema métrico decimal y del sistema anglosajón.

En casos prácticos, que impliquen realizar mediciones (lineales, angulares, de roscas, etc.):

Elegir el instrumento adecuado, en función del tipo de medida que se debe realizar y la precisión requerida.

Calibrar el instrumento de medida según patrones.

Realizar las medidas con la precisión adecuada.

Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso de medición.

En casos prácticos de mecanizado manual, necesarios para el ajuste mecánico de los distintos elementos, que impliquen realizar operaciones de limado, corte, serrado y roscado:

Determinar las herramientas necesarias y la secuencia de operaciones que hay que realizar.

Efectuar los cálculos necesarios en las distintas operaciones (roscado, etc.).

Ejecutar las operaciones de trazado y marcado, ajustándose a las cotas dadas en el plano.

Manejar correctamente las herramientas necesarias.

En la ejecución de roscas: realizar roscados interiores y exteriores, seleccionando los materiales y herramientas.

Seleccionar los instrumentos de medida que hay que utilizar.

Realizar las medidas con la precisión adecuada, manejando correctamente los instrumentos de medida más usuales (pie de rey, micrómetro, galgas, etc.).

Ajustar el acabado final a las medidas y normas dadas en el plano.

Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso.

8.5. Operar correctamente los equipos de conformado (enderezado, curvado, doblado, etc.) de chapas, tubos y perfiles, así como los medios de trazado y marcado, con el fin de conseguir las geometrías, dimensiones y características especificadas y en condiciones de seguridad. Relacionar los distintos medios de trazado y marcado con los materiales y acabados exigidos.

Explicar el utillaje empleado en el marcado de chapas, perfiles y tubos.

Relacionar los distintos equipos de corte y deformación con los materiales, acabados y formas deseadas.

Relacionar entre sí y con los resultados que se deben obtener los diferentes procedimientos de deformación.

Explicar las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de los diferentes equipos de deformación.

En casos prácticos de deformación, que impliquen realizar operaciones de guillotinado, enderezado y doblado de chapas y tubos metálicos:

Determinar los equipos necesarios, según las características del material y las exigencias requeridas y la secuencia de operaciones que hay que realizar.

Efectuar los cálculos de tolerancias necesarios para el doblado.

Efectuar las operaciones de trazado y marcado (líneas de corte, doblado, unión, etc.) de forma precisa.

Realizar cortes de chapa mediante la utilización de guillotina.
Efectuar las operaciones de doblado de tubos y chapas con distintos ángulos.
Realizar las operaciones de abocardado de tubos.
Inspeccionar las zonas dobladas, para determinar la aparición de posibles defectos.
Aplicar las normas de uso y seguridad durante las operaciones.
En casos prácticos de deformación, que impliquen realizar operaciones de curvado de elementos plásticos y compuestos:
Determinar los equipos necesarios, según las características del material y las exigencias requeridas y la secuencia de operaciones que hay que realizar.
Identificar el tipo de plástico o material compuesto que se debe curvar.
Efectuar las mezclas necesarias de productos y pinturas.
Realizar la confección de soportes y plantillas.
Efectuar las operaciones de curvado de los elementos con distintos ángulos.
Realizar las operaciones de abocardado de tubos.
Inspeccionar las zonas curvadas, para determinar la aparición de posibles defectos.
Aplicar las normas de uso y seguridad durante las operaciones.

8.6. Operar diestramente las herramientas, productos y materiales necesarios para realizar los distintos tipos de uniones no soldadas (atornillado, engatillado, pegado, remachado, etc.), consiguiendo las características especificadas de la unión y en condiciones de seguridad. Relacionar los distintos tipos de uniones no soldadas, con los materiales que hay que unir y las aplicaciones tipo de los mismos.
Clasificar los distintos tipos de pegamentos más usuales, en función de los materiales que se deben unir, identificando sus características y describiendo su modo de aplicación.
Explicar las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de las herramientas y productos para el montaje/unión.
En un caso práctico de unión que implique realizar operaciones de pegado:
Seleccionar el procedimiento en función de los materiales que se deben unir.
Colocar correctamente los elementos que se deben unir para su posterior fijación.
Preparar correctamente las zonas de unión.
Realizar las mezclas de productos en función de los materiales y de la característica de la unión, cumpliendo las especificaciones del fabricante.
Aplicar correctamente los productos.
Realizar el pegado de los elementos, según el procedimiento establecido y con la calidad requerida.
Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso.
En un caso práctico de unión, que implique realizar operaciones de remachado:
Seleccionar el remache en función del taladro y los materiales que se van a unir.
Efectuar el bruñido de los taladros en los casos necesarios.
Ejecutar el remachado respetando las medidas y características dadas en el plano.
Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso.
En un caso práctico de unión que implique realizar operaciones de atornillado:
Colocar correctamente los elementos que se deben unir para su posterior fijación.
Utilizar los frenos necesarios en los tornillos.
Aplicar los pares de apriete requeridos.
Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso.

8.7. Operar correctamente con los equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica de forma manual, consiguiendo las características especificadas y en condiciones de seguridad. Relacionar los distintos tipos de materiales base con los de aportación, en función del tipo de soldadura.

Describir los componentes de los equipos de soldeo, así como el funcionamiento de los mismos.

Explicar las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de los diferentes equipos de soldeo.

Relacionar los procedimientos de soldeo con diferentes electrodos y materiales.

En casos prácticos de procesos de soldeo (eléctrico manual y oxigás) convenientemente caracterizado por el plano de la pieza o la pieza que se debe realizar y la hoja de proceso:

Identificar la simbología de soldeo.

Elegir el procedimiento más adecuado atendiendo a los materiales, «consumibles» y espesores.

Elegir el tipo de soldadura (a tope, a solape, en «V» y en «X»,) que hay que emplear, en función de los materiales que se van a unir y las características exigidas a la unión.

Realizar la limpieza de las zonas de unión eliminando los residuos existentes.

Identificar los distintos componentes del equipo de soldeo.

Proceder a la preparación para el soldeo (posicionamiento, preparación de bordes, etc.).

Ajustar los parámetros de soldeo en los equipos según los materiales de base y de aportación.

Efectuar las operaciones de soldeo, según el procedimiento establecido/elegido en la hoja de proceso.

Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso de soldeo.

Analizar las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido, estableciendo las correcciones adecuadas, en función de las desviaciones.

CONTENIDOS BASICOS (duración 125 horas)

a) Dibujo técnico:

Representación y acotado.

Simbología y especificaciones técnicas.

Planos de obra civil.

Croquizado.

b) Conocimiento de materiales:

Materiales metálicos y sus aleaciones.

Materiales plásticos y compuestos.

Materiales de estanquidad.

Materiales aislantes térmicos.

Pinturas y barnices.

Formas comerciales de los materiales.

Tratamientos térmicos.

c) Metrología:

Aparatos de medida directa.

Aparatos de medida por comparación.

d) Procedimientos de trazado de tubos, perfiles y chapas:

Normas de trazado.

Técnicas operatorias.

Construcción de plantillas.

e) Procedimientos de conformado de tubos, perfiles y chapas:

Equipos y medios empleados en las operaciones de conformado.

Técnicas operatorias.

Normas de uso y seguridad.

f) Procedimientos operativos de mecanizado:

Técnicas de mecanizado manual.

Técnicas específicas de mecanizado en tubos, perfiles y materiales diversos.
Técnicas de roscado.

g) Procedimientos operativos de unión por soldadura:

Soldadura blanda.

Soldadura eléctrica manual y semiautomática en atmósfera natural y protegida.

Soldadura y corte oxiacetilénicos.

Normas de uso y seguridad.

h) Procedimientos operativos de uniones no soldadas:

Uniones desmontables.

Uniones fijas.

Módulo profesional 9 (transversal): instalaciones eléctricas y automatismos

Capacidades terminales Criterios de evaluación

9.1. Interpretar planos y especificaciones técnicas relativas a los circuitos eléctricos y

de automatismo de tecnología eléctrica (cableados y de control por programa),

identificando sus elementos. Identificar la simbología y elementos representados en el plano.

Distinguir las diferentes vistas, cortes, detalles, etc., de los elementos de los distintos circuitos expresados en los planos y/o especificaciones del fabricante.

A partir de un esquema representado en un plano, de una instalación energética o de fluidos, con su correspondiente alimentación, protecciones y circuitos de regulación y control eléctricos, con las especificaciones técnicas de los elementos que lo forman:

Describir el funcionamiento de cada sistema y su relación con el conjunto en el esquema representado.

Interpretar las especificaciones técnicas para la determinación de los elementos.

Relacionar los símbolos que aparecen en los planos con los elementos reales del sistema.

Identificar las partes internas y externas de cada elemento mediante el empleo de vistas, cortes, detalles, etc., que aparecen en los planos y en las especificaciones técnicas del fabricante.

9.2. Analizar las instalaciones eléctricas aplicadas a las instalaciones energéticas y de

fluidos describiendo su funcionamiento, utilizando la documentación técnica de las mismas. Describir las distintas partes (alimentación a máquinas, automatismos,

etc.) que configuran este tipo de instalaciones, explicando la estructura y características de las mismas.

Explicar el principio físico de funcionamiento de los distintos tipos de dispositivos de protección de líneas y receptores eléctricos.

Relacionar las características eléctricas de los dispositivos de protección con las características de las líneas y receptores eléctricos que deben proteger.

Explicar los sistemas de arranque y regulación de la velocidad de los motores eléctricos de c.c. y c.a. etcétera.

Describir los requerimientos fundamentales del REBT en estas instalaciones.

En un supuesto práctico de una instalación energética o de fluidos y de su documentación técnica:

Identificar la instalación eléctrica, las partes que la constituyen y los elementos de cada una de ellas, explicando las características de las mismas.

Comprobar la variación que experimentan los parámetros más característicos de las máquinas eléctricas cuando se les somete a distintas situaciones de carga y justificar los resultados obtenidos.

Indicar las magnitudes que se deben modificar para la regulación de la velocidad de los motores de c.c. y c.a., relacionándolo con el equipo o elemento que hay que emplear en cada caso.

Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido esquemas y planos, explicación funcional, cálculos, etc.).

9.3. Analizar automatismos eléctricos cableados y de control por programa, identificando las distintas áreas de aplicación de los mismos y describiendo la tipología y características de los equipos y materiales utilizados en su construcción.

Diferenciar las características propias de los automatismos cableados de los programados.

Clasificar por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos eléctricos.

Enumerar las distintas áreas de aplicación de los automatismos eléctricos, explicando la evolución de éstos desde los sistemas cableados a los programados.

En un caso práctico de análisis de un equipo de control cableado y partiendo de la documentación técnica del mismo:

Explicar la secuencia de mando del equipo de control.

Interpretar los esquemas eléctricos, discriminando el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza, identificando los distintos elementos que los componen.

Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, etc.).

En un caso práctico de análisis de un equipo de control programado y partiendo de la documentación técnica del mismo:

Explicar la secuencia de mando del equipo de control.

Interpretar los esquemas eléctricos, discriminando el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza e identificando los distintos elementos que los componen.

Interpretar el programa de control relacionando los distintos subprogramas-subrutinas con las etapas funcionales del automatismo.

Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos del mismo y explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, etc.).

9.4. Realizar operaciones de montaje de cuadros eléctricos (de alimentación y de automatismo) y sus instalaciones eléctricas para instalaciones energéticas y de fluidos, a partir de la documentación técnica, aplicando el reglamento electrotécnico actuando bajo normas de seguridad. Enumerar los materiales específicos utilizados en estas instalaciones, describiendo las características eléctricas y mecánicas más importantes de los mismos.

Describir las distintas fases que se deben seguir en los procesos de preparación y montaje, de estas instalaciones.

En un caso práctico de montaje, conexionado y puesta a punto de los cuadros eléctricos de protección y de automatismo para una instalación energética o de fluidos, real o simulado, con la información necesaria:

Interpretar los esquemas y planos correspondientes a la instalación supuesta.

Realizar el plan de montaje, secuenciando adecuadamente las fases del mismo y determinando los medios y materiales necesarios para su ejecución.

Realizar el acopio de materiales de acuerdo con el plan de montaje, verificando su correspondencia con los descritos en el listado de materiales.

Distribuir los elementos de sujeción, perfiles y canalizaciones en el interior de la envolvente realizando los croquis necesarios de disposición de los elementos.

Colocar y fijar los distintos elementos según la distribución programada, asegurando la sujeción mecánica de los mismos, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando los procedimientos adecuados.

Preparar los conductores (cables y pletinas) adecuadamente, escogiéndolos de la sección apropiada, siguiendo el código de colores normalizado, preparando los terminales y codificándolos según planos de conexionado.

Efectuar el interconexionado físico de los elementos, asegurando una buena sujeción mecánica y una correcta conexión eléctrica.

Ejecutar las pruebas funcionales en vacío y de características eléctricas (aislamiento, etc.) de acuerdo con la documentación del equipo, realizando las medidas y modificaciones necesarias para una adecuada funcionalidad del mismo.

Actuar en todo momento respetando las normas de seguridad personal y de los medios y materiales utilizados, logrando, en el tiempo previsto, un nivel de calidad adecuado.

En un caso práctico de montaje de los equipos, canalizaciones y conexionado de la instalación eléctrica para una instalación energética o de fluidos, real o simulado, con la información necesaria:

Interpretar los esquemas y planos correspondientes a la instalación supuesta.

Realizar el plan de montaje, secuenciando adecuadamente las fases del mismo y determinando los medios y materiales necesarios para su ejecución.

Preparar las canalizaciones, tubos, conductores y materiales que hay que utilizar aplicando los procedimientos requeridos.

Conexionar los distintos componentes siguiendo procedimientos adecuados, aplicando correctamente el código de colores normalizados, asegurando su adecuada fijación mecánica y buen contacto eléctrico.

Realizar las pruebas y medidas necesarias para asegurar la correcta funcionalidad de la instalación (en los dispositivos de corte y protección y la comprobación del valor adecuado de la resistencia de tierra y aislamientos).

Realizar todas las operaciones aplicando las normas de seguridad personal y de los materiales precisos y alcanzando la calidad final prevista.

9.5. Realizar pequeños programas para autómatas programables, dedicados al control de automatismos sencillos, utilizando el lenguaje de codificación y los equipos de programación adecuados. En un caso práctico de realización de un sencillo control automático programado de una máquina o proceso secuencial, a partir de las especificaciones funcionales y un equipo específico de control automático (autómata programable):

Elaborar con precisión y claridad el diagrama de secuencia del control automático, determinando con precisión el número de entradas, salidas y elementos de programa que se van a utilizar.

Codificar en el lenguaje apropiado el programa de control que cumpla las especificaciones prescritas.

Depurar el programa, realizando las pruebas funcionales precisas y optimizando los recursos utilizados y la fiabilidad del mismo.

Documentar adecuadamente el programa desarrollado, realizando los diagramas de secuencia oportunos (diagramas de flujo, GRAFCET, etc.) y los listados de los

programas en el lenguaje utilizado (contactos, lista de instrucciones, etc.) con los comentarios correspondientes.

9.6. Realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales presentes en las instalaciones energéticas, utilizando los instrumentos más apropiados en cada caso, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados. Explicar las características más relevantes (tipos de errores, sensibilidad, precisión, etc.), la tipología, clases y procedimientos de uso de los instrumentos de medida.

Explicar las características más relevantes, la simbología, la tipología y los procedimientos de uso de los instrumentos de medida.

En el análisis y estudio de una instalación eléctrica para una instalación energética, real o simulada, con la información necesaria: Seleccionar el instrumento de medida (vatímetro, telurómetro, etc.) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que se va a medir (tensión, intensidad, potencia, resistencia de tierra, etc.), del rango de las medidas que hay que realizar y de la precisión requerida.

Conexionar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos adecuados con los distintos aparatos de medida.

Medir las magnitudes operando adecuadamente los instrumentos y aplicando, con la seguridad requerida.

Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen en las mismas con las causas que los originan.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, etc.).

CONTENIDOS BASICOS (duración 70 horas)

a) Interpretación y realización de planos de instalaciones eléctricas.

b) Instalaciones eléctricas:

Montaje y conexionado de elementos de protección, mando y señalización.

Montaje de instalaciones.

Medidas eléctricas en las instalaciones.

Normativa y reglamentación electrotécnica.

c) Máquinas eléctricas:

Motores de c.a. y motores de c.c.: puesta en servicio.

Variación de velocidad de máquinas eléctricas de c.c. y c.a. Sistemas de arranque.

d) Automatización. Fundamentos y áreas de aplicación:

La automatización. Evolución y prospectiva. Areas de aplicación.

Procesos continuos. Características.

Procesos secuenciales. Características.

Algebra lógica. Funciones y variables.

e) Mando y regulación eléctricos. Maniobras:

Constitución de los sistemas de mando y regulación. Principios básicos.

Dispositivos de mando y regulación.

Elementos de control. Relés y contactores.

Elementos de protección.

Elementos de medida.

Interpretación de esquemas de automatismos eléctricos.

f) El autómatas programable:

Evolución de los sistemas cableados hacia los programados.

Estructura y características de los autómatas programables.

Entradas y salidas, analógicas y digitales.

Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.

g) Seguridad en el montaje.

Módulo profesional 10 (transversal): seguridad en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones

Capacidades terminales Criterios de evaluación

10.1. Analizar y evaluar planes de seguridad e higiene relativos al sector de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones. Comparar los planes de seguridad e higiene de empresas del sector de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones, emitiendo una opinión crítica de cada uno de ellos.

A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:

Identificar y describir los aspectos más relevantes de cada plan, recogidos en la documentación que lo contiene.

Identificar y describir los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad, contenidos en los planes.

Describir las funciones de los responsables de seguridad de la empresa y de las personas a las que se asignan tareas especiales en casos de emergencia.

Relacionar y describir las adecuadas medidas preventivas y los métodos de prevención establecidos para evitar accidentes.

10.2. Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativas al sector de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones. Identificar las instrucciones técnicas de los reglamentos y normativas eléctricas y mecánicas vigentes.

Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.

A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:

Relacionar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo.

Relacionar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios.

Identificar y describir las normas para la parada y manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones.

Relacionar las normas particulares de cada plan analizado con la legislación vigente, describiendo el desajuste, si lo hubiera, entre las normas generales y su aplicación o concreción en el plan.

10.3. Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones con los riesgos que se pueden presentar en el mismo. Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.

Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.

Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.

Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados.

10.4. Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones. Identificar y describir las causas de los accidentes.

Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran evitado el accidente.

Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.

10.5. Analizar las medidas de protección en el ambiente de un entorno de trabajo y del medio ambiente, aplicables a las empresas. Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

Relacionar los dispositivos de detección de contaminantes, fijos y móviles, con las medidas de prevención y protección que se van a utilizar.

Describir los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración en la industria.

Explicar las técnicas con las que la industria depura sustancias peligrosas para el medio ambiente.

Justificar la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

Describir los medios higiénicos para evitar contaminaciones personales o hacia el producto, que debe manipularse u obtenerse.

Relacionar la normativa medioambiental referente a la industria de fabricación mecánica, con los procesos productivos concretos en que debe aplicarse.

CONTENIDOS BASICOS (duración 35 horas)

a) Planes y normas de seguridad e higiene:

Política de seguridad en las empresas.

Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de Montaje y Mantenimiento de equipos e instalaciones.

Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal.

b) Factores y situaciones de riesgo:

Riesgos más comunes en el sector de Montaje y Mantenimiento de equipos e instalaciones.

Métodos de prevención.

Medidas de seguridad en producción, preparación de máquinas y mantenimiento.

c) Medios, equipos y técnicas de seguridad:

Ropas y equipos de protección personal.

Señales y alarmas.

Equipos contra incendios.

d) Situaciones de emergencia:

Técnicas de evacuación.

Extinción de incendios.

Traslado de accidentados.

e) Factores. Sistemas de prevención y protección del medio ambiente: Factores del entorno de trabajo.

Factores sobre el medio ambiente.

Normas de evaluación ante situaciones de riesgo ambientales.

Normativa vigente sobre seguridad medioambiental en el sector de tratamientos.

3.4. Módulo profesional de formación en centro de trabajo.

Capacidades terminales Criterios de evaluación

Realizar las operaciones de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos de edificios y/o de proceso, a partir de las especificaciones técnicas, utilizando los medios adecuados y con la seguridad y calidad establecidas. Establecer las fases de trabajo y operaciones que hay que realizar y los medios necesarios a partir del plan de montaje.

Realizar el acopio de materiales y herramientas necesarias de acuerdo con el plan de montaje.

Comprobar, en su caso, que las cimentaciones, bancadas, atarjeas y demás elementos de obra civil se ajustan a las especificaciones.

Realizar la implantación de los equipos, anclando, nivelando, alineando y ajustando los mismos.

Efectuar el montaje de las redes de tubería y conducto y elementos auxiliares, siguiendo los planos del proyecto.

Realizar los cableados y conexiones de los equipos y dispositivos de automatismos eléctricos de acuerdo con los esquemas de los mismos y del proyecto, asegurando la fiabilidad de dichas conexiones y utilizando procedimientos adecuados.

Participar en la realización de las pruebas y medidas reglamentarias.

Realizar las pruebas funcionales y ajustes necesarios siguiendo los procedimientos establecidos, asegurando su funcionamiento de acuerdo con lo prescrito en la documentación técnica.

Cumplimentar los partes de trabajo y de recepción de materiales.

Realizar las operaciones de montaje aportando soluciones que garanticen el resultado final del proceso.

Cumplir con los planes de calidad y seguridad establecidos, informando convenientemente de los incidentes y contingencias que surjan.

Realizar el informe de puesta en marcha en el formato normalizado.

Dar, en su caso, al cliente con la precisión requerida las instrucciones de utilización y conservación oportunas.

Intervenir en la corrección (de la disfunción o reparación) de fallos y/o averías, realizando el diagnóstico correspondiente y en su puesta a punto de instalaciones de calefacción, refrigeración, ventilación, acondicionamiento de aire y de fluidos de edificios y/o de proceso y utilizando el procedimiento establecido. Realizar las pruebas funcionales, verificando los síntomas recogidos en el parte de averías y caracterizando dichos síntomas con precisión.

Realizar la hipótesis de partida de las posibles causas de la avería determinando, en cada caso, si la naturaleza de la misma es mecánica, fluidica, eléctrica y/o de automatismo.

Establecer el plan de actuación, determinando las distintas fases que se van a seguir, los procedimientos que se deben utilizar y las comprobaciones que deben efectuarse, seleccionando la documentación técnica necesaria y los medios más indicados en cada caso.

Localizar la avería en un tiempo razonable, siguiendo el plan establecido y utilizando los medios adecuados.

Realizar, en su caso, las operaciones, totales o parciales, de desmontaje/montaje y sustitución de elementos, componentes o módulos defectuosos, cuidando que se efectúen en un tiempo adecuado y con la calidad debida.

Efectuar las pruebas funcionales y ajustes necesarios para restablecer la adecuada operatividad de la instalación.

Respetar las normas de seguridad personal y de los equipos y medios utilizados, siguiendo las pautas del buen hacer profesional.

Realizar el informe de reparación de la avería en el formato normalizado, recogiendo la información suficiente para realizar la facturación de la intervención y la actualización del «histórico» de averías de dicha instalación.

Realizar las operaciones reglamentarias de mantenimiento y de comprobación de las instalaciones térmicas y de fluidos, aplicando los procedimientos establecidos y con la seguridad requerida. Establecer las operaciones que hay que realizar y los medios necesarios. Realizar el acopio de equipos, materiales y herramientas necesarios para cada operación.

Realizar las operaciones de mantenimiento y comprobación, utilizando los equipos y las herramientas adecuados, efectuándolas en un tiempo adecuado y con la calidad debida.

Efectuar las pruebas funcionales y ajustes necesarios para restablecer los parámetros de funcionamiento, la instalación en los límites reglamentarios.

Respetar las normas de seguridad personal y de los equipos y medios utilizados, siguiendo las pautas del buen hacer profesional.

Realizar el informe de mantenimiento en el formato normalizado, recogiendo la información suficiente para realizar la facturación de la intervención y la actualización del «historial» de la instalación.

Actuar en el puesto de trabajo respetando las normas de seguridad personal y de los medios y materiales utilizados en el desempeño de las actividades. Identificar los riesgos asociados al desarrollo de los procesos y mantenimiento de sistemas, equipos y máquinas, materiales, herramientas e instrumentos, así como la información y señales de precaución que existan en el lugar de su actividad.

Identificar los medios de protección y el comportamiento preventivo que debe adoptar para los distintos trabajos y en caso de emergencia.

Tener una actitud cauta y previsor, respetando fielmente las normas de seguridad e higiene.

Emplear los útiles de protección personal disponibles y establecidos para las distintas operaciones.

Utilizar los medios y útiles de protección de componentes, instrumentos y equipos estandarizados.

Duración 210 horas.

3.5. Módulo profesional de formación y orientación laboral.

Capacidades terminales Criterios de evaluación

Detectar las situaciones de riesgo más habituales en el ámbito laboral que puedan afectar a su salud y aplicar las medidas de protección y prevención correspondientes.

..... Identificar, en situaciones de trabajo tipo, los factores de riesgo existentes.

Describir los daños a la salud en función de los factores de riesgo que los generan.

Identificar las medidas de protección y prevención en función de la situación de riesgo.

Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas. Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados o de múltiples lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones.

Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes.

Realizar la ejecución de las técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado), aplicando los protocolos establecidos.

Diferenciar las formas y procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia. Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.

Describir el proceso que hay que seguir y elaborar la documentación necesaria para la obtención de un empleo, partiendo de una oferta de trabajo de acuerdo con su perfil profesional.

Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios, de acuerdo con la legislación vigente para constituirse en trabajador por cuenta propia.

Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo. Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.

Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.

Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.

Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales. Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los Trabajadores, Directivas de la Unión Europea, convenio colectivo) distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.

Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una «liquidación de haberes».

En un supuesto de negociación colectiva tipo:

Describir el proceso de negociación. Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad, tecnológicas) objeto de negociación.

Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.

Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.

CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)

a) Salud laboral:

Condiciones de trabajo y seguridad.

Factores de riesgo: medidas de prevención y protección.

Primeros auxilios.

b) Legislación y relaciones laborales:

Derecho laboral: nacional y comunitario.

Seguridad Social y otras prestaciones.

Negociación colectiva.

c) Orientación e inserción socio-laboral:

El proceso de búsqueda de empleo.

Iniciativas para el trabajo por cuenta propia.

Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales.

Itinerarios formativos/profesionalizadores.

4. Profesorado

4.1. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor.

Módulo profesional Especialidad del profesorado Cuerpo

1. Máquinas y equipos frigoríficos. Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. Profesor de Enseñanza Secundaria.

2. Instalaciones frigoríficas. Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. Profesor Técnico de FP.

3. Instalaciones de climatización y ventilación. Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. Profesor Técnico de FP.

4. Instalaciones de producción de calor. Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. Profesor Técnico de FP.

5. Instalaciones de agua y gas. Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. Profesor Técnico de FP.

6. Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa. Formación y Orientación laboral. Profesor de Enseñanza Secundaria.

7. Electrotecnia. Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Profesor de Enseñanza Secundaria.

8. Técnicas de mecanizado y unión para el montaje y mantenimiento de instalaciones. Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. Profesor

Técnico de FP.

9. Instalaciones eléctricas y automatismos. Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Profesor de Enseñanza Secundaria.

10. Seguridad en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones. Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. Profesor de Enseñanza Secundaria.

11. Formación y Orientación Laboral. Formación y Orientación Laboral. Profesor de Enseñanza Secundaria.

4.2. Materias del Bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.

Materias Especialidad del profesorado Cuerpo

Mecánica. Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. Profesor de Enseñanza Secundaria.

Tecnología Industrial I. Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. Profesor de Enseñanza Secundaria

Tecnología Industrial I. Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Profesor de Enseñanza Secundaria.

Tecnología Industrial II. Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. Profesor de Enseñanza Secundaria.

Tecnología Industrial II. Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Profesor de Enseñanza Secundaria.

Electrotecnia. Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Profesor de Enseñanza Secundaria.

Electrotecnia. Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. Profesor de Enseñanza Secundaria.

4.3. Equivalencias de titulaciones a efectos de docencias.

4.3.1. Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

Organización y Proyectos de sistemas energéticos.

Se establece la equivalencia, a efectos de docencia, de los títulos de:

Ingeniero Técnico Industrial.

Ingeniero Técnico Aeronáutico.

Ingeniero Técnico en Obras Públicas.

Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Ingeniero Técnico Naval.

Ingeniero Técnico Agrícola.

Ingeniero Técnico de Minas.

Diplomado en Máquinas Navales,
con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

4.3.2. Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.

Se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de:

Diplomado en Radioelectrónica Naval.

Ingeniero Técnico Aeronáutico (especialidad de Aeronavegación).

Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad de Electricidad).

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad de Electrónica Industrial).

Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones,
con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

4.3.3. Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

Formación y Orientación Laboral.

Se establece la equivalencia, a efectos de docencia del/los título/s de:

Diplomado en Ciencias Empresariales.

Diplomado en Relaciones Laborales.

Diplomado en Trabajo Social.

Diplomado en Educación Social,

con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas

De conformidad con el artículo 34 del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, el ciclo formativo de formación profesional de grado medio: montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor, requiere, para la impartición de las enseñanzas definidas en el presente Real Decreto, los siguientes espacios mínimos que incluyen los establecidos en el artículo 32.1.a del citado Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio.

Espacio formativo Superficie (m²) Grado de utilización (Porcentaje)

Taller de instalaciones térmicas 180 50

Taller de equipos electrotécnicos 120 15

Laboratorio de sistemas automáticos 120 10

Taller de mecanizado básico 150 15

Aula polivalente 60 10

El «grado de utilización» expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas mínimas, por un grupo de alumnos, respecto de la duración total de estas enseñanzas y por tanto, tiene sentido orientativo para el que definan las administraciones educativas al establecer el currículo.

En el margen permitido por el «grado de utilización», los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

6. Acceso al Bachillerato, convalidaciones y correspondencias

6.1. Modalidades del Bachillerato a las que da acceso.

-Tecnología.

6.2. Convalidaciones con materias del Bachillerato.

Módulo profesional: Electrotecnia.

Materia del Bachillerato: Electrotecnia.

6.3. Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.

Instalaciones frigoríficas.

Instalaciones de climatización y ventilación.

Instalaciones de producción de calor.

Instalaciones de agua y gas.

Electrotecnia.

Instalaciones eléctricas y automatismos.

Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.

6.4. Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.

Instalaciones frigoríficas.

Instalaciones de climatización y ventilación.
Instalaciones de producción de calor.
Instalaciones de agua y gas.
Instalaciones eléctricas y automatismos.
Formación en centro de trabajo.
Formación y orientación laboral.
Electrotecnia.