

1. COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.2. Decretos Forales

DECRETO FORAL 219/2011, de 28 de septiembre, por el que se establecen la estructura y el currículo del título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

1.–La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, ha permitido avanzar en la definición de un Catálogo Nacional de Cualificaciones que ha delineado, para cada sector o Familia Profesional, un conjunto de cualificaciones, organizadas en tres niveles, que constituyen el núcleo del currículo de los correspondientes títulos de Formación Profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula la organización y los principios generales de estructura y ordenación de las enseñanzas profesionales dentro del sistema educativo, articulando el conjunto de las etapas, niveles y tipos de enseñanzas en un modelo coherente en el que los ciclos formativos cumplen importantes funciones ligadas al desarrollo de capacidades profesionales, personales y sociales, situadas, esencialmente, en los ámbitos de la cualificación profesional, la inserción laboral y la participación en la vida adulta.

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, establece como objetivo de la misma en relación con la formación profesional el facilitar la adecuación constante de la oferta formativa a las competencias profesionales demandadas por el sistema productivo y la sociedad, mediante un sistema de ágil actualización y adaptación de los títulos de formación profesional. Así mismo, señala la necesidad de que la administración educativa adopte iniciativas para adecuar la oferta de formación profesional a las necesidades de la sociedad y de la economía en el ámbito territorial correspondiente. Por otra parte, modifica los requisitos necesarios para el acceso a las enseñanzas de formación profesional en los ciclos de grado medio y grado superior.

Mediante este Decreto Foral se establecen la estructura y el currículo del ciclo formativo de grado superior que permite la obtención del título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, en cuya redacción se han tenido en cuenta los principios de buena regulación aplicables a las iniciativas normativas de las Administraciones Públicas, así como el resto de los instrumentos regulados en el Capítulo I del Título I de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, para la mejora de la calidad normativa. Este currículo desarrolla el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas, en aplicación del artículo 8 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y en ejercicio de las competencias que en esta materia tiene la Comunidad Foral de Navarra, reconocidas en el artículo 47 de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

Por otro lado, el Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, ha definido un modelo para el desarrollo del currículo de los títulos de formación profesional, modelo que introduce nuevos aspectos estratégicos y normativos que favorecen una mejor adaptación a la empresa, una mayor flexibilidad organizativa de las enseñanzas, un aumento de la autonomía curricular de los centros y una más amplia formación al alumnado.

Por ello, la adaptación y desarrollo del currículo del título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos a la Comunidad Foral de Navarra responde a las directrices de diseño que han sido aprobadas por el citado Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

2.–En esta regulación se contemplan los siguientes elementos que configuran el currículo de este título: referente profesional, currículo, organización y secuenciación de enseñanzas, accesos y condiciones de implantación.

El referente profesional de este título, planteado en el artículo 3 y desarrollado en el Anexo 1 de esta norma, consta de dos aspectos básicos: el perfil profesional del titulado y el entorno del sistema productivo en el que éste va a desarrollar su actividad laboral. Dentro del perfil profesional se define cuál es su competencia general y se relacionan las cualificaciones profesionales que se han tomado como referencia. Estas cualificaciones profesionales, Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos, Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones caloríficas, Planificación, gestión y realización del

mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, y Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones frigoríficas, reguladas mediante el Real Decreto 182/2008 de 8 de febrero, configuran un espacio de actuación profesional definido por el conjunto de las competencias en las que se desglosa, que tiene, junto con los módulos profesionales soporte que se han añadido, la amplitud suficiente y la especialización necesaria para garantizar la empleabilidad de este técnico superior.

En lo concerniente al sistema productivo se establecen algunas indicaciones, con elementos diferenciales para Navarra, sobre el contexto laboral y profesional en el que este titulado va a desempeñar su trabajo. Este contexto se concibe en un sistema con, al menos, dos dimensiones complementarias. La primera de ellas de carácter geográfico, en la que su actividad profesional está conectada con otras zonas, nacionales e internacionales, de influencia recíproca. La segunda es de tipo temporal e incorpora una visión prospectiva que orienta sobre la evolución de la profesión en el futuro.

3.–El artículo 4, con el Anexo 2 que está asociado al mismo, trata el elemento curricular de la titulación que se regula en Navarra y se divide en dos partes. Por un lado se encuentran los objetivos de este título y por otro el desarrollo y duración de los diferentes módulos profesionales que constituyen el núcleo del aprendizaje de la profesión. En cuanto a la definición de la duración se utilizan dos criterios, el número de horas y el número de créditos europeos (ECTS). El primero tiene su interés para organizar la actividad formativa y el segundo es un criterio estratégico relacionado con la movilidad en el espacio europeo y con la convalidación recíproca entre enseñanzas universitarias y ciclos formativos superiores de formación profesional. El currículo de todos los módulos profesionales dispone de un apartado con orientaciones didácticas que conciernen al enfoque, la coordinación y secuenciación de módulos y a la tipología y definición de unidades de trabajo y actividades de enseñanza-aprendizaje.

4.–En el ámbito de esta norma se regula una secuenciación de referencia de los módulos en los dos cursos del ciclo y la división de cada módulo profesional en unidades formativas. Esta división, además de facilitar la organización de las actividades de enseñanza-aprendizaje en las ofertas formativas ordinarias, permite abordar otras ofertas de formación profesional dirigidas al perfeccionamiento de trabajadores o al diseño de itinerarios en los que se integre el procedimiento de evaluación y reconocimiento de la competencia con la propia oferta formativa. El artículo 5, junto con el Anexo 3, desarrollan este elemento.

5.–Respecto a los accesos y convalidaciones, el artículo 6 regula los accesos a este ciclo formativo desde el Bachillerato, el artículo 7 define el acceso a otros estudios una vez finalizado el ciclo formativo del título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, el artículo 8 define el marco de regulación de convalidaciones y exenciones, y el artículo 9, desarrollado en el Anexo 5, establece la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia de las cualificaciones implicadas en este título para su acreditación, convalidación o exención.

6.–Finalmente, el último elemento que regula este Decreto Foral es el descrito en los artículos 10 y 11, con sus respectivos Anexos 6 y 7, que tratan sobre las condiciones de implantación de este ciclo formativo. Estas condiciones hacen referencia al perfil del profesorado y a las características de los espacios y equipamientos que son necesarios.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y de conformidad con la decisión adoptada por el Gobierno de Navarra en sesión celebrada el día veintiocho de septiembre de dos mil once,

DECRETO:

Artículo 1. Objeto.

El presente Decreto Foral tiene por objeto el establecimiento de la estructura y el currículo oficial del título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, correspondiente a la Familia Profesional de Instalación y Mantenimiento, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Artículo 2. Identificación.

El título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.
- Nivel: 3-Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: 2000 horas.
- Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento.
- Referente europeo: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Artículo 3. Referente profesional y ejercicio profesional.

El perfil profesional del título, la competencia general, las cualificaciones y unidades de competencia, las competencias profesionales, personales y

sociales, así como la referencia al sistema productivo, su contextualización en Navarra y su prospectiva, se detallan en el Anexo 1 del presente Decreto Foral, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Artículo 4. Currículo.

1. Los objetivos generales del ciclo formativo de Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y los módulos profesionales que lo componen quedan recogidos en el Anexo 2 del presente Decreto Foral.

2. Los centros educativos de formación profesional en los que se imparta este ciclo formativo elaborarán una programación didáctica para cada uno de los distintos módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del mismo. Dicha programación será objeto de concreción a través de las correspondientes unidades de trabajo que la desarrollen.

Artículo 5. Módulos profesionales y unidades formativas.

1. Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo quedan desarrollados en el Anexo 2 B) del presente Decreto Foral, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas.

2. Dichos módulos profesionales se organizarán en dos cursos académicos, según la temporalización establecida en el Anexo 2 B) del presente Decreto Foral. De acuerdo con la regulación contenida en el artículo 16.2 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, dicha temporalización tendrá un valor de referencia para todos los centros que impartan este ciclo formativo y cualquier modificación de la misma deberá ser autorizada por el Departamento de Educación.

3. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la impartición de los módulos profesionales se podrá organizar en las unidades formativas establecidas en el Anexo 3 de este Decreto Foral. Los contenidos de las unidades formativas en que se divide cada módulo profesional deberán incluir todos los contenidos de dicho módulo.

4. La certificación de cada unidad formativa tendrá validez únicamente en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. La superación de todas las unidades formativas pertenecientes a un mismo módulo dará derecho a la certificación del módulo profesional correspondiente, con validez en todo el territorio nacional, en tanto se cumplan los requisitos académicos de acceso al ciclo formativo.

Artículo 6. Accesos al ciclo formativo.

1.-El acceso al ciclo formativo objeto de regulación en el presente Decreto Foral requerirá el cumplimiento de las condiciones establecidas en el artículo 18 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

2. Tendrán preferencia para acceder a este ciclo formativo aquellos alumnos que hayan cursado la modalidad de Bachillerato de Ciencias y Tecnología tal y como se establece en el artículo 13 del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero.

Artículo 7. Accesos desde el ciclo a otros estudios.

1. El título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos permite el acceso directo a cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

3. De acuerdo con el artículo 14.3 del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, y a efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, en el marco de la norma que regule el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior de la formación profesional y las enseñanzas universitarias de grado, se han asignado 120 créditos ECTS a las enseñanzas establecidas en este Decreto Foral, distribuidos entre los módulos profesionales de este ciclo formativo.

Artículo 8. Convalidaciones y exenciones.

1. Las convalidaciones entre los módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, cuyo currículo está regulado en el Decreto Foral 30/2003, de 10 de febrero, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior, correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, y los establecidos en el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y cuya estructura y currículo se regulan en el presente decreto foral, son los que figuran en el Anexo 4.

2. Respecto a las convalidaciones y exenciones de los módulos profesionales con otros módulos profesionales, así como con unidades

de competencia, materias de Bachillerato y con las enseñanzas de la educación superior se estará a lo establecido en el artículo 15 del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, así como a lo preceptuado en el artículo 38 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

Artículo 9. Correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.

1. La correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo 5 A) de este Decreto Foral.

2. Así mismo, la correspondencia entre los módulos profesionales que forman las enseñanzas del mismo título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo 5 B) de este Decreto Foral.

Artículo 10. Profesorado.

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo 6 A) de este Decreto Foral.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley orgánica. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores, para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el Anexo 6 B) del presente Decreto Foral.

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas, se concretan en el Anexo 6 C) del presente Decreto Foral.

Artículo 11. Espacios y equipamientos.

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo 7 de este Decreto Foral.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios, además deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.

b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.

c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza a los alumnos. Además deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

b) La cantidad y características del equipamiento deberá estar en función del número de alumnos y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. El Departamento de Educación velará para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes, y para que

se ajusten a las demandas que plantee la evolución de las enseñanzas, garantizando así la calidad de las mismas.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Disposición adicional primera.—Equivalencias del título.

1. De conformidad con la disposición adicional tercera del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, los títulos que se relacionan a continuación tendrán los mismos efectos académicos y profesionales que el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos cuyo currículo se regula en este Decreto Foral:

- a) Técnico Especialista en Instalaciones, rama Construcción y Obras.
- b) Técnico Especialista en Aprovechamiento de Energía Solar, rama Electricidad y Electrónica.
- c) Técnico Especialista en Mantenimiento Energía Solar y Climatización, rama Electricidad y Electrónica.
- d) Técnico Especialista en Calor, Frío y Aire Acondicionado, rama Electricidad y Electrónica.
- e) Técnico Especialista en Fontanería, rama Construcción y Obras.
- f) Técnico Especialista en Frío Industrial, rama Electricidad y Electrónica.
- g) Técnico Especialista en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización, rama Electricidad y Electrónica.
- h) Técnico Especialista en Instalaciones de Energía Solar, rama Electricidad y Electrónica.
- i) Técnico Especialista en Instalaciones Térmicas Auxiliares de Proceso, rama Electricidad y Electrónica.
- j) Técnico Especialista en Mantenimiento de Instalaciones de Servicios y Auxiliares, rama Electricidad y Electrónica.

2. Así mismo, el título de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso, regulado en el Decreto Foral 30/2003, de 10 de febrero, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior, tendrá los mismos efectos académicos y profesionales que el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos cuyo currículo se regula en este Decreto Foral.

Disposición adicional segunda.—Otras capacitaciones profesionales.

1. El módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga al menos 45 horas lectivas, conforme a lo previsto en el apartado 3 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero.

2. La formación establecida en el conjunto de los módulos profesionales del Título garantiza el nivel de conocimiento exigido en el carné profesional en instalaciones térmicas de edificios, establecido en el Artículo 41 del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA

Disposición transitoria única.—Proceso de transición y derechos del alumnado del título anterior.

Quienes no hubieran completado las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso, establecido en el Decreto Foral 30/2003, de 10 de febrero, dispondrán de un periodo transitorio para la obtención del mismo. El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra facilitará los procedimientos de obtención de dicho título en el marco regulador que, a tales efectos, se establezca.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Disposición derogatoria única.—Derogación otra normativa.

1. Queda derogado el Decreto Foral 30/2003, de 10 de febrero, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, sin perjuicio de lo dispuesto en la disposición transitoria del presente Decreto Foral.

2. Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este Decreto Foral.

DISPOSICIONES FINALES

Disposición final primera.—Implantación.

El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra implantará el currículo objeto de regulación en el presente Decreto Foral a partir del curso escolar 2011/2012.

Disposición final segunda.—Entrada en vigor.

El presente Decreto Foral entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Navarra.

Pamplona, 28 de septiembre de 2011.—La Presidenta del Gobierno de Navarra, Yolanda Barcina Angulo.—El Consejero de Educación, José Iribas Sánchez de Boado.

ANEXO 1

Referente profesional

A) Perfil profesional

a) Perfil profesional.

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

b) Competencia general.

La competencia general de este título consiste en planificar, gestionar, y supervisar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos, en edificios y procesos industriales, de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

c) Cualificaciones y unidades de competencia.

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos son las siguientes:

IMA378-3: Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos, que comprende las siguientes unidades de competencia:

—UC1286-3: Supervisar y controlar el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos.

—UC1287-3: Planificar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.

—UC1288-3: Realizar y supervisar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.

—UC1289-3: Controlar y realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos.

IMA374-3: Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones caloríficas, que comprende las siguientes unidades de competencia:

—UC1169-3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.

—UC1170-3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas.

—UC1171-3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones caloríficas.

—UC1172-3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones caloríficas.

IMA375-3: Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, que comprende las siguientes unidades de competencia:

—UC1169-3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.

—UC1170-3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas.

—UC1173-3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

—UC1174-3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

IMA376-3: Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones frigoríficas, que comprende las siguientes unidades de competencia:

—UC1169-3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.

—UC1170-3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas.

—UC1175-3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas.

—UC1176-3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas.

d) Competencias profesionales, personales y sociales.

1) Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones.

2) Configurar las instalaciones que no requieren proyecto para seleccionar los equipos y elementos que las componen.

3) Calcular costes de mano de obra, equipos y elementos para elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento.

4) Gestionar los recursos humanos y materiales para desarrollar los procesos de montaje y mantenimiento.

5) Planificar los procesos de montaje y mantenimiento a partir de la documentación técnica o de las características de la obra.

6) Supervisar o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de equipos, máquinas e instalaciones controlando los tiempos y la calidad de los resultados.

7) Diagnosticar y localizar averías o disfunciones a partir de los síntomas del equipo o instalación y del histórico.

8) Elaborar los programas de mantenimiento y los procesos operacionales de intervención.

9) Establecer los niveles de repuestos mínimos para el mantenimiento de las instalaciones.

10) Controlar los parámetros de funcionamiento de la instalación programando sistemas automáticos de regulación y control.

11) Poner en marcha la instalación (midiendo parámetros, realizando pruebas y ajustes, entre otros) para asegurar la adecuación a las especificaciones.

12) Supervisar y aplicar los protocolos de calidad y seguridad para asegurar su cumplimiento de acuerdo a la normativa vigente.

13) Aplicar criterios de eficiencia energética de acuerdo a los reglamentos de aplicación.

14) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del sector, axial como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.

15) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo, cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.

16) Efectuar consultas, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.

17) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.

18) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.

19) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originadas por cambios tecnológicos y organizativos.

20) Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

21) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

22) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

23) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

B) Sistema productivo

a) Entorno profesional y laboral.

Este profesional ejerce su actividad en las industrias de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos relacionadas con los subsectores de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y producción de agua caliente sanitaria en el sector industrial y en el sector de edificación y obra civil.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

–Técnico en Planificación y Programación de procesos de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

–Jefe de equipo de montadores de redes y sistemas de distribución de fluidos.

–Jefe de mantenedores.

–Técnico de frío industrial.

–Frigorista.

–Técnico de climatización y ventilación-extracción.

–Técnico de redes y sistemas de distribución de fluidos.

–Técnico de instalaciones caloríficas.

–Instalador de calefacción y ACS.

–Mantenedor de calefacción y ACS.

–Técnico de mantenimiento de instalaciones auxiliares a la producción.

–Supervisor de montaje de instalaciones térmicas.

–Jefe de equipo de mantenimiento de instalaciones calor.

b) Contexto territorial de Navarra.

En Navarra, las empresas implicadas en el sector de las instalaciones térmicas se caracterizan, en líneas generales, por ser de pequeño y mediano tamaño con una especialización por sectores (calefacción, climatización, refrigeración, solar, geotermia...) aunque con una tendencia

creciente a responder unificadamente a las diferentes tecnologías, incluidas las emergentes aumentando su carácter polivalente.

La evolución de la economía global, de los mercados energéticos y los problemas de cambio climático, entre otros, están condicionando al sector de las instalaciones térmicas en el sentido de exigir de él unas instalaciones cada vez más eficientes y con menos emisiones de CO₂ asociadas, contribuyendo así a la disminución del consumo total de energía primaria.

Estos condicionantes implican la aparición de unos factores característicos a considerar en el diseño de la formación adecuada del perfil profesional al que éste título se refiere y entre los que se puede destacar:

–Utilización de sistemas de energía pasiva y de fuentes renovables.

–Potenciamiento de diferentes tecnologías, además de las tradicionales, para el suministro energético como los sistemas de energía geotérmica, biomasa, cogeneración y trigeneración aplicados a edificios.

–Aparición en el mercado de las empresas de servicios energéticos (ESE), que proporcionan servicios energéticos o de mejora de la eficiencia energética en las instalaciones o locales de un usuario afrontando un cierto grado de riesgo económico al hacerlo, puesto que depende la recuperación de lo invertido y obtención de beneficios de los ahorros energéticos/económicos conseguidos en la instalación.

Por todo ello, además de atender a un perfil general polivalente del ámbito de las instalaciones térmicas, se potencia la formación respecto a las actuaciones de este perfil profesional en las funciones desempeñadas por los instaladores de calderas y estufas de biomasa, sistemas solares térmicos, sistemas geotérmicos superficiales y bombas de calor a pequeña escala, tal como se recomienda desde Directivas Europeas.

Estos factores novedosos implican a un técnico en instalaciones térmicas cada vez más especializado, no solo en las destrezas habituales respecto al montaje y mantenimiento de instalaciones sino especialmente en aplicar su capacidad de análisis e interpretación del funcionamiento de las diferentes tecnologías emergentes que le permitan diseñar, implementar y ajustar soluciones más eficientes y de bajo impacto ambiental.

c) Prospectiva.

El perfil profesional de este título, dentro del sector productivo, marca una evolución hacia las competencias relacionadas con la adecuación a cada vez mayores requerimientos de eficiencia energética en la explotación de las instalaciones, seguridad tanto en procesos industriales como residenciales y respeto y conservación del medio ambiente, mediante el uso de energías renovables y el tratamiento de fluidos y residuos.

Desde el punto de vista de las funciones, el sector evoluciona hacia una mayor importancia del mantenimiento, especialmente el mantenimiento preventivo.

La evolución tecnológica, como en otros sectores, tiene una mayor presencia de la electrónica en el control de los procesos. También se está produciendo el desplazamiento de los materiales metálicos por nuevos materiales plásticos, lo que supone la aparición de nuevas técnicas de trabajo.

Se incorporan aplicaciones informáticas tanto para la elaboración de la documentación como para los procesos de control y gestión del montaje y mantenimiento.

El desarrollo de las tecnologías de la comunicación lleva a una evolución hacia la domótica y hacia la telegestión del control y mantenimiento de las instalaciones.

ANEXO 2

Currículo

A) Objetivos generales del ciclo formativo

a) Identificar la información relevante analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.

b) Dimensionar equipos y elementos aplicando procedimientos de cálculo para configurar instalaciones.

c) Dibujar esquemas y croquis aplicando procedimientos de diseño para configurar instalaciones.

d) Valorar instalaciones calculando costes de equipos, elementos y mano de obra para elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento.

e) Analizar los procesos de montaje y mantenimiento describiendo sus fases y actividades para gestionar recursos humanos y materiales.

f) Planificar actividades de montaje y mantenimiento asignando tiempos y recursos para programar los procesos de montaje y mantenimiento.

g) Ensambalar, ubicar y fijar equipos y elementos aplicando procedimientos de montaje y protocolos de calidad y seguridad para ejecutar procesos de montaje y mantenimiento.

h) Verificar replanteos y especificaciones técnicas de las instalaciones, contrastando parámetros, condiciones de diseño y calidad para supervisar procesos de montaje y mantenimiento.

- i) Medir parámetros de las instalaciones comparando las mediciones con los valores estipulados de funcionamiento para diagnosticar averías y disfunciones.
- j) Identificar, describir y localizar averías y disfunciones analizando las relaciones causa-efecto producidas, para mantener instalaciones.
- k) Definir procedimientos de control y seguimiento de las instalaciones partiendo de la información técnica de los fabricantes, históricos de averías y normativa de aplicación para elaborar programas de mantenimiento.
- l) Especificar procedimientos operacionales de intervención analizando información técnica de equipos y recursos para elaborar programas de mantenimiento.
- m) Elaborar programas de control partiendo de las especificaciones de la instalación y de las características de los equipos para controlar sistemas automáticos.
- n) Verificar equipos y elementos de control realizando pruebas y ajustando valores de consigna para poner en marcha la instalación.
- ñ) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.
- o) Describir los roles de los componentes de un grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada.
- p) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.
- q) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.
- r) Valorar la importancia de la innovación en métodos y procesos aplicables al montaje y mantenimiento.
- s) Analizar las actividades de trabajo en una empresa de montaje o mantenimiento, identificando la aportación individual al proceso para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- t) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.
- u) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- v) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

B) Módulos profesionales

a) Denominación, duración y secuenciación

Se relacionan los módulos profesionales del currículo del Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
0120	Sistemas eléctricos y automáticos	190	6	1.º
0121	Equipos e instalaciones térmicas.	190	6	1.º
0122	Procesos de montaje de instalaciones	160	5	1.º
0123	Representación gráfica de instalaciones	100	3	1.º
0124	Energías renovables y eficiencia energética	100	3	1.º
0133	Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento	100	3	1.º
0139	Empresa e iniciativa emprendedora	60	2	1.º
NA01 ⁽¹⁾	Inglés I	60	2	1.º
0134	Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos	180	8	2.º
0135	Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización	130	6	2.º
0136	Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos	130	6	2.º
0138	Formación y orientación laboral	90	4	2.º
NA02 ⁽¹⁾	Inglés II	40	2	2.º
NA11 ⁽¹⁾	Instalaciones geotérmicas	90	4	2.º
0137	Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos	30	En horario de empresa	2.º
0140	Formación en centros de trabajo	350	En horario de empresa	2.º

(1) Módulo obligatorio en la Comunidad Foral Navarra

b) Desarrollo de módulos profesionales

Módulo Profesional: Sistemas Eléctricos y Automáticos.

Código: 0120.

Equivalencia en créditos ECTS: 10.

Duración: 190 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona maquinas eléctricas y sus sistemas de alimentación, protección y control asociados, analizando los requerimientos técnicos y describiendo su función en el sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica para la identificación de las maquinas y sus sistemas de alimentación.
- b) Se han descrito los sistemas de alimentación, protección y control asociados a las maquinas eléctricas.
- c) Se han determinado las características de los sistemas de protección, alimentación y control.
- d) Se han descrito los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos.
- e) Se han calculado los parámetros de funcionamiento de las maquinas y sistemas de alimentación.
- f) Se han identificado las maquinas y sistemas auxiliares a partir de las características determinadas.
- g) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

2. Configura sistemas cableados de regulación y control, analizando las necesidades técnicas según las distintas tecnologías (neumática, hidráulica, eléctrica), dibujando esquemas y aplicando la normativa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los diferentes sistemas de regulación.
- b) Se han identificado las tecnologías que componen el sistema.
- c) Se han descrito las diferentes secciones que componen la estructura del sistema automático (fuerza, mando, entradas, salidas, protecciones, entre otros).
- d) Se ha descrito la secuencia de funcionamiento del sistema.
- e) Se han determinado las magnitudes (eléctricas, neumáticas, hidráulicas, entre otras) para la selección de componentes.
- f) Se ha configurado el esquema de fuerza de la instalación eléctrica, a partir de las características de los receptores.
- g) Se ha determinado la solución técnica de acuerdo a las necesidades de regulación y control de la instalación y a las tecnologías empleadas.
- h) Se ha elaborado el esquema secuencial de control de la instalación.
- i) Se han seleccionado los elementos de los sistemas de regulación y control.
- j) Se han dibujado los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) de los sistemas.

3. Realiza operaciones de montaje de sistemas automáticos de regulación y control interpretando planos y esquemas de instalaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) y planos de ubicación de las instalaciones del sistema.
- b) Se han identificado las fases de montaje de acuerdo a las distintas tecnologías que configuran el sistema.
- c) Se han seleccionado los equipos y elementos que configuran el sistema.
- d) Se han seleccionado las herramientas y equipos requeridos para cada intervención.
- e) Se han ubicado los elementos que constituyen la instalación a partir de planos y de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- f) Se han interconectado los elementos electrotécnicos del sistema.
- g) Se han realizado las conexiones de las redes de fluidos.
- h) Se han realizado las operaciones de montaje en condiciones de calidad y seguridad.
- i) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones de aplicación.
- j) Se ha documentado el proceso seguido en el montaje de los sistemas automáticos.

4. Verifica el funcionamiento y condiciones de seguridad de sistemas automáticos realizando pruebas y comparando magnitudes características con los valores de referencia.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las pruebas y medidas que es preciso realizar en la instalación.
- b) Se han utilizado correctamente los instrumentos de medida.

c) Se han contrastado las medidas de los parámetros de funcionamiento de los equipos con sus valores nominales.

d) Se han realizado las pruebas de seguridad según la reglamentación vigente.

e) Se ha comprobado la secuencia correcta de funcionamiento del sistema automático.

f) Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.

g) Se han resuelto posibles contingencias surgidas en el proceso.

h) Se han realizado las operaciones respetando las condiciones técnicas y de seguridad requeridas.

i) Se ha documentado el proceso seguido en la realización de pruebas y medidas.

5. Localiza disfunciones o averías en los sistemas automáticos analizando los síntomas que presentan y relacionándolos con las causas que los producen.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los síntomas que presenta la disfunción, relacionándola con la sección correspondiente (eléctrica, neumática, hidráulica, entre otras).

b) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la localización de la disfunción.

c) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.

d) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas que producen la disfunción o avería.

e) Se ha aislado la sección del sistema que produce la avería o disfunción.

f) Se ha identificado el elemento que produce la avería o disfunción.

g) Se ha documentado el proceso seguido en la localización de averías y disfunciones.

6. Corrige disfunciones o averías en sistemas automáticos verificando la restitución de los parámetros de funcionamiento del sistema.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la corrección de la disfunción.

b) Se ha sustituido el elemento o elementos responsables de la avería.

c) Se ha solucionado la disfunción o avería en el tiempo establecido.

d) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.

e) Se han ajustado los parámetros a las condiciones de diseño.

f) Se han manejado con destreza y calidad los equipos y herramientas.

g) Se han aplicado las normas de seguridad en las intervenciones.

h) Se ha documentado el proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.

7. Configura sistemas automáticos programables describiendo el funcionamiento y aplicación de los equipos y elementos del sistema.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito la funcionalidad de los elementos que componen un sistema automático programable.

b) Se han identificado en el sistema las variables que se deben controlar.

c) Se han identificado los elementos que componen un sistema automático programable (entradas, salidas, sensores, autómatas, entre otros).

d) Se ha elaborado un esquema del sistema para dar respuesta a las necesidades de regulación y control del proceso.

e) Se han analizado las características técnicas de distintos autómatas programables.

f) Se ha seleccionado el autómata programable.

g) Se han seleccionado mediante catálogos los elementos del sistema automático programable.

8. Realiza la puesta en marcha de sistemas automáticos programables instalando equipos y elaborando programas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado el diagrama de flujo del proceso que es preciso automatizar.

b) Se ha elaborado el esquema secuencial de control de la instalación.

c) Se han analizado distintas metodologías de programación de autómatas.

d) Se ha elaborado el programa de control para automatizar el sistema.

e) Se ha identificado el modo de introducir el programa.

f) Se ha verificado el funcionamiento del programa de comunicaciones.

g) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento del sistema automático.

h) Se han resuelto posibles contingencias surgidas en el proceso.

9. Realiza operaciones de montaje de sistemas automáticos programables interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han ubicado los diferentes elementos del sistema.

b) Se ha instalado el autómata y los elementos periféricos.

c) Se han conexasionado los elementos del sistema automático.

d) Se han identificado las secciones y los componentes de las instalaciones, relacionándolos con la simbología utilizada.

e) Se ha confeccionado un esquema de la instalación utilizando la simbología adecuada.

f) Se han conectado las redes de fluidos.

g) Se ha comprobado el funcionamiento de la secuencia de control.

h) Se han realizado ajustes para solucionar desviaciones del programa de control.

i) Se han resuelto las contingencias surgidas en el proceso.

j) Se ha documentado el proceso seguido en la puesta en funcionamiento del sistema automático.

Contenidos.

Selección de maquinas eléctricas y sus sistemas auxiliares:

–Electrotecnia. Conceptos básicos.

–Interpretación de esquemas. Sistemas monobásicos. Sistemas trifásicos.

–Elementos de los circuitos: interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactores, temporizadores, entre otros.

–Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores.

–Componentes semiconductores: diodos, transistores, tiristores y componentes optoelectrónicos.

–Transformadores. Tipos y características.

–Máquinas de corriente continua y de corriente alterna. Tipos, características y aplicaciones.

–Selección de sistemas de arranque y control.

–Determinación de dispositivos de protección.

–Sistemas electrónicos de variación de velocidad de motores.

–Elaboración de esquemas de conexión.

–Medida y verificación de parámetros de funcionamiento.

–Condiciones de seguridad.

–Valoración de la importancia del conocimiento de la simbología empleada en los esquemas para la correcta comprensión del sistema que se representa.

Configuración de instalaciones eléctricas de alimentación y control:

–Normas y reglamentos aplicables.

–Aplicación de la normativa de instalaciones eléctricas de baja tensión.

–Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones.

–Determinación de las canalizaciones.

–Selección de conductores eléctricos.

–Selección de componentes auxiliares.

–Elaboración de esquemas de fuerza y maniobra de instalaciones.

–Montaje de cuadros eléctricos. Topología y características.

–Montaje y conexionado de elementos de protección, mando y señalización.

–Montaje de instalaciones. Técnicas y procedimientos.

–Descripción de la secuencia de funcionamiento del sistema.

–Tecnologías de automatización neumática, hidráulica y eléctrica.

–Métodos de cálculo para el dimensionado y selección de protecciones, canalizaciones, conductores y componentes auxiliares de la instalación.

–Procedimientos de montaje y conexionado de instalaciones y sus componentes.

–Medida y verificación de parámetros eléctricos en las instalaciones.

–Análisis de disfunciones y diagnóstico de averías. Mantenimiento de sistemas.

–Preocupación por la prevención de riesgos.

Montaje de sistemas de regulación y control:

–Principios de automatización.

–Procesos continuos, características.

–Procesos secuenciales, características.

–Álgebra lógica. Funciones y variables.

–Determinación de circuitos lógicos elementales.

–Interpretación, elaboración y descripción de funcionamiento de esquemas utilizando la simbología adecuada.

–Ejecución del montaje y conexionado de sistemas de regulación y control de instalaciones térmicas y de fluidos.

–Documentación del proceso seguido en el montaje de los sistemas automáticos.

–Lazos de regulación (bucle cerrado, abierto, entre otros).

–Tipos de regulación: P, PI y PID. Funciones de transferencia.

–Realimentación.

–Estabilidad de los sistemas.

–Aplicaciones en las instalaciones.

–Selección de componentes de los sistemas de regulación.

–Elaboración de esquemas. Simbología.

–Medida de parámetros de funcionamiento de las instalaciones.

–Introducción al sistema SCADA.

–Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos.

–Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

Verificación del funcionamiento de sistemas de regulación y control:

–Instrumentos de medida. Pruebas y medidas.

–Pruebas de seguridad.

–Elementos de protección.

–Secuencia de funcionamiento.

–Realización de las operaciones de medida, comprobación y verificación sobre una instalación térmica y de fluidos en funcionamiento.

–Documentación del proceso seguido en la realización de pruebas y medidas.

Localización de averías en sistemas automáticos:

–Procedimientos de intervención.

–Identificación de los síntomas y elaboración de hipótesis sobre las posibles causas que generan la disfunción o avería.

–Medición de parámetros característicos.

–Disfunciones.

–Documentación.

–Cumplimiento de los tiempos asignados a la localización de la disfunción o avería.

–Normas de seguridad en la localización de averías.

Reparación de averías en sistemas automáticos:

–Procedimientos de intervención. Elaboración del procedimiento de intervención para efectuar reparaciones.

–Ajuste de parámetros.

–Equipos y herramientas.

–Sustitución de elementos.

–Elaboración de documentación del proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.

–Interés por cumplir los tiempos asignados a la resolución de la disfunción o avería.

Configuración de sistemas automáticos programables:

–Interpretación, elaboración y descripción de funcionamiento de esquemas de sistemas automáticos. Regulación y control.

–Tipos de autómatas programables.

–Variables del sistema.

–Elementos de un sistema automático programable.

–Esquemas de sistemas automáticos, regulación y control.

–Características y selección de autómatas programables.

–Interés por la innovación, la investigación y el desarrollo de sistemas automáticos programables aplicados en instalaciones térmicas y de fluidos.

Puesta en marcha de sistemas automáticos programables:

–Diagramas de flujo.

–Realización de la puesta en servicio de sistemas automáticos programables de instalaciones térmicas y de fluidos por medios telemáticos.

–Ajustes mediante monitorización, telemando y telegestión.

–Resolución de contingencias y elaboración de documentación del sistema automático programable.

–Conexionado de los sistemas automáticos programables.

–Programación de autómatas. Verificación de programas.

–Conexionado de autómatas y elementos periféricos.

–Programas de control.

–Elaboración de documentación del sistema automático programable.

Montaje de sistemas automáticos programables:

–Esquemas de instalación. Conexionado de los sistemas automáticos programables.

–Conexionado de redes. Comprobaciones.

–Conexionado de elementos de control. Ajustes.

–Resolución de contingencias. Documentación.

–Interés por manipular cuidadosamente componentes y autómatas para evitar su deterioro.

–Atención en la prevención de los riesgos durante las fases de montaje y prueba de sistemas.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas necesarias para configurar y montar sistemas automáticos cableados y programables de regulación y control, verificar su funcionamiento y condiciones de seguridad, así como localizar y corregir las disfunciones y averías. Para adquirir estas competencias se aconseja la realización de montajes prácticos con elementos de las diferentes tecnologías que se estudian.

La secuenciación de los contenidos que se propone como la más adecuada, empieza con la electrotecnia de las máquinas eléctricas, conceptos básicos para la comprensión de las máquinas eléctricas; el siguiente bloque engloba los contenidos de las instalaciones y cuadros eléctricos, y a continuación se propone el bloque de sistemas automáticos programables, y finalizando con el bloque de los sistemas de regulación y control. Esta secuenciación de contenidos que se propone, corresponde con la siguiente enumeración de bloques de contenido:

–Bloque I: Electrotecnia. Máquinas eléctricas.

• Selección de máquinas eléctricas y sus sistemas auxiliares.

–Bloque II: Instalaciones y cuadros eléctricos.

• Configuración de instalaciones eléctricas de alimentación y control.

–Bloque III: Sistemas automáticos programables.

• Configuración de sistemas automáticos programables.

• Localización y reparación de averías en sistemas automáticos.

–Bloque IV: Sistemas de regulación y control.

• Montaje de sistemas de regulación y control.

• Verificación del funcionamiento de sistemas de regulación y control.

El bloque de contenidos de cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental se sugiere sea abordado simultáneamente e integrado en cada uno de los demás bloques, fundamentalmente en aquellos que contienen aspectos de carácter más profesional.

En cuanto a la tipología de las actividades de enseñanza-aprendizaje se recomienda sean del tipo teórico-práctico, pretendiendo que las técnicas y medios utilizados sean similares a las utilizadas por las empresas del entorno, para que el alumnado adquiera las destrezas que le van a exigir en el mundo laboral:

–Actividades en el aula de explicación y exposición de contenidos teóricos sobre electrotecnia y máquinas eléctricas.

–Montaje de automatismos eléctricos y elaboración de esquemas y documentación técnica.

–Configuración y programación de sistemas automáticos programables.

–Localización y reparación de averías en sistemas automáticos.

–Actividades teórico-prácticas sobre sistemas de regulación. Lazo abierto y lazo cerrado. Reguladores P, PI, PID.

–Configuración y montaje de sistemas de regulación.

Al ser un módulo transversal, tiene relación directa con muchas competencias profesionales; sería aconsejable disponer de:

–Taller de automatismos eléctricos.

–Aula de PLCs. Con PCs y software de programación y diseño electrónico y SCADA.

–Entrenadores de regulación.

Las actividades a realizar tanto de automatismos cableados como programados se orientarán a instalaciones térmicas y de fluidos. Los entrenadores y maquetas de regulación así mismo se orientarán a este tipo de instalaciones y procesos.

Módulo Profesional: Equipos e instalaciones térmicas.

Código: 0121.

Equivalencia en créditos ECTS: 14.

Duración: 190 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Calcula la carga térmica de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha relacionado cada magnitud con su unidad correspondiente en el Sistema Internacional y otros sistemas de unidades.

b) Se han calculado los espesores de aislamiento de los paramentos de los locales a acondicionar en función de los parámetros de diseño.

c) Se ha obtenido la carga térmica de calefacción de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.

d) Se ha obtenido la carga térmica de refrigeración para una instalación frigorífica a partir de los datos de proyecto.

e) Se ha obtenido la carga térmica para la climatización de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.

f) Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.

g) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

2. Determina los equipos e instalaciones de producción de calor analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles y su almacenamiento y distribución.

b) Se ha interpretado el resultado de un análisis de humos relacionándolo con la regulación del quemador.

c) Se han descrito los distintos tipos de calderas y las partes que las componen explicando su funcionamiento en el conjunto.

d) Se ha descrito el funcionamiento y las partes componentes de los quemadores y el fraccionamiento de potencia.

e) Se ha dimensionado el conjunto caldera-quemador en función de la carga térmica y otras condiciones de diseño.

f) Se han dimensionado las unidades terminales (emisores, suelo radiante, fan-coil) a partir de la carga térmica de un local.

g) Se han dimensionado los elementos auxiliares de una instalación de producción de calor (depósito de expansión, depósito de acumulación de ACS, bombas circulatoras, válvulas y otros).

h) Se han descrito los sistemas de instalación para la contribución solar a instalaciones de ACS.

3. Determina los equipos e instalaciones frigoríficas analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Criterios de evaluación:

a) Se han representado esquemas de principio de instalaciones frigoríficas utilizando simbología normalizada.

b) Se han representado los ciclos frigoríficos de los diferentes sistemas de instalación (compresión simple, múltiple, sistemas inundados y otros) sobre los diagramas de refrigerante, calculando los parámetros característicos (caudal de refrigerante, volumen aspirado, potencias, rendimientos y otros).

c) Se han calculado las características de los equipos y elementos de una instalación utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.

d) Se han analizado los distintos tipos de compresores y las partes que los componen explicando su funcionamiento.

e) Se ha analizado los sistemas de expansión y su selección a partir de las condiciones de diseño y la documentación técnica.

f) Se han analizado los distintos tipos de intercambiadores de calor (evaporadores, condensadores y otros) explicando su funcionamiento y los sistemas de desescarche.

g) Se han analizado los elementos auxiliares de las instalaciones frigoríficas explicando su función en el conjunto.

4. Determina equipos e instalaciones de climatización y ventilación analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Criterios de evaluación:

a) Se han calculado las características de una instalación de climatización a partir de las condiciones de diseño.

b) Se han analizado los sistemas de instalación de climatización a partir de las características del local o edificio y su adecuación al mismo.

c) Se ha calculado la red de conductos de aire de una instalación de climatización utilizando tablas, ábacos y programas informáticos.

d) Se han descrito los tipos de elementos que intervienen en instalaciones de climatización (UTA, ventiladores, recuperadores de calor y otros).

e) Se han analizado los tipos de ventiladores y sus curvas características.

f) Se han determinado las características de los ventiladores para una red de distribución de aire.

5. Determina los parámetros que intervienen en el transporte de fluidos utilizando tablas, diagramas, ábacos y programas informáticos.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los principios de la dinámica de fluidos.

b) Se han analizado las características de los diferentes materiales de tuberías y su campo de aplicación.

c) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos refrigerantes.

d) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para circuitos de producción de calor y agua sanitaria.

e) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para instalaciones de gases combustibles.

f) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos de procesos industriales.

g) Se han determinado las características de las bombas necesarias para instalaciones de frío, climatización y producción de calor.

h) Se ha analizado la curva característica de una bomba circuladora interpretando su punto de funcionamiento en una instalación y su modificación mediante el uso de variadores de velocidad y válvulas de equilibrado.

i) Se ha analizado la variación de la curva característica de dos bombas puestas en paralelo o en serie.

6. Determina equipos y elementos contra incendios analizando las características de las instalaciones y aplicando la reglamentación vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los elementos necesarios en una instalación, en función de su actividad y reglamentación.

b) Se han analizado los diferentes sistemas de detección y alarma.

c) Se han analizado los diferentes sistemas de extinción.

d) Se ha calculado la carga de fuego de un local o edificio.

7. Identifica los elementos estructurales de las instalaciones de edificios y realiza propuestas de modificación y diseño debidamente justificadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han calculado las dimensiones de los elementos resistentes en función de las solicitaciones y especificaciones, considerando las hipótesis de cálculo y coeficientes de seguridad correctos.

b) Se han relacionado las formas constructivas de los diferentes elementos de sustentación de máquinas y redes con los tipos de esfuerzos que deben soportar.

c) Se han seleccionado y previsto su adaptación, soportes, elementos de fijación y elementos de amortiguación adecuados a diferentes equipos e instalaciones.

d) Se han considerado las estrategias y técnicas convenientes para la eliminación de ruidos y vibraciones en las instalaciones de edificio.

Contenidos.

Cálculo de instalaciones térmicas:

–Aplicación de la termotecnia a instalaciones térmicas: principios básicos de termotecnia. Transmisión de calor.

–Determinación de las condiciones de calidad del aire interior y confort en instalaciones térmicas.

–Cálculo de cargas térmicas de instalaciones de frío, climatización y calefacción.

–Cálculo de aislamiento térmico.

–Identificación de los parámetros para la generación de calor. Energías utilizables. Clasificación de los combustibles.

–Cálculo de necesidades de ventilación.

–Interpretación y estudio de los ciclos frigoríficos: identificación en diagramas frigoríficos de los parámetros característicos de las instalaciones.

–Fluidos refrigerantes y lubricantes. Clasificación y uso.

–Interpretación de esquemas frigoríficos, de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y ACS.

Identificación y cálculo de los componentes de instalaciones de producción de calor y ACS:

–Clasificación de los sistemas de calefacción.

–Generadores de calor. Calderas, quemadores. Bombas de calor.

Tipología, cálculo y selección.

–Captadores térmicos de energía solar.

–Elementos de instalaciones de producción de calor por combustión. Calderas y quemadores. Vasos de expansión. Chimeneas. Bombas y circuladores. Depósitos acumuladores. Elementos auxiliares. Cálculo y selección.

–Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales. Cálculo y selección.

–Calefacción por emisores. Sistemas de distribución. Componentes básicos y componentes auxiliares de las instalaciones.

–Dispositivos de control y seguridad.

–Análisis y cálculo de sistemas de cogeneración y trigeneración aplicados a edificios.

–Reglamentación.

Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas:

–Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones.

–Clasificación y características de los compresores frigoríficos. Selección. Variación de capacidad.

–Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento. Cálculo y selección.

–Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche. Cálculo y selección.

–Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica, tubo capilar, entre otros). Cálculo y selección.

–Valvulería, (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas, entre otros). Cálculo y selección.

–Cálculo de tuberías de refrigerante.

–Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.

–Aparatos de regulación y seguridad.

–Sistemas de ahorro energético.

–Reglamentación.

Identificación y cálculo de componentes y equipos en instalaciones de climatización y ventilación:

–Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación.

–Partes y elementos constituyentes.

–Dimensionado y selección de equipos.

–Plantas enfriadoras. Bombas de calor.

–Equipos de absorción.

–Unidades de tratamiento de aire.

–Distribución de aire en los locales. Rejillas y difusores. Unidades terminales.

–Grupos autónomos de acondicionamiento de aire.

–Reglamentación.

Cálculo de redes de transporte de fluidos en instalaciones térmicas y de ventilación:

–Circulación de fluidos.

–Medidas de presión, velocidad y caudal en los fluidos.

–Tipos de bombas para fluidos. Campo de aplicación. Curva característica de una bomba.

–Tipos de ventiladores. Campo de aplicación. Curva característica.

–Diseño y cálculo de redes de conductos. Pérdida de carga, velocidad y caudal.

–Diseño y cálculo de redes de tuberías. Pérdida de carga, velocidad y caudal.

Configuración de instalaciones de protección contra incendios:

–Grados de protección de equipos y materiales. Normativa.

–Clasificación de los sistemas de detección y de alarma de incendio.

–Clasificación de los sistemas de extinción portátil.

–Clasificación y cálculo de los sistemas de extinción automática.

Selección y cálculo de los elementos estructurales de las instalaciones térmicas:

–Materiales empleados en elementos estructurales.

–Soportes.

–Bancadas.

–Elementos de fijación y anclajes.

–Disposición y adaptación de los elementos estructurales según tipo y función.

–Ruidos y vibraciones. Amortiguación.

Orientaciones didácticas.

Este módulo profesional incorpora contenidos soporte relacionados con el conocimiento, selección y cálculo de los equipos e instalaciones térmicas, que serán de aplicación en la mayoría de módulos del título. Así mismo, es común a otros títulos de las familias profesionales de Instalación y Mantenimiento y de Energía y Agua, por lo que tiene carácter transversal. Sin embargo, en este ciclo formativo, se aumenta la duración de este módulo para poder profundizar, aún más, en el conocimiento de la variada tipología de instalaciones térmicas que permitirá a este técnico desarrollar eficazmente la gestión de su montaje y mantenimiento.

En el desarrollo de todos los bloques de contenidos de este módulo, el profesor podrá hacer una introducción expositiva de tipo descriptivo, por una parte de los equipos térmicos e instalaciones, sus componentes, misión y funcionamiento, y por otra, de la relación existente con las leyes y procedimientos de cálculo que permiten el diseño y dimensionamiento del conjunto de cualquier instalación de calefacción, climatización o refrigeración.

El acceso a fuentes de documentación técnica y comercial, junto a la utilización de aplicaciones informáticas de cálculo y diseño, han de permitir trabajar continuamente sobre supuestos prácticos que aseguren los resultados de aprendizaje deseados. Así mismo, los recursos e instalaciones del taller de instalaciones térmicas podrán facilitar en el momento oportuno la identificación de los componentes, los equipos y los elementos de montaje,

el establecimiento de los procedimientos de puesta en marcha, el análisis y comprobación de su funcionamiento y la realización de medidas para la confirmación de los cálculos realizados.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos aunque, lógicamente, la parte de redes de transporte de fluidos y la de elementos estructurales y vibraciones pueden integrarse y contextualizarse cada vez que se aborden, respectivamente, las instalaciones de producción de calor y agua caliente sanitaria (ACS), las de refrigeración y las de climatización y ventilación.

Como orientación y apoyo para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de las programaciones didácticas se sugieren, entre otras posibles, las siguientes actividades basadas en supuestos prácticos:

–Cálculo de instalaciones térmicas:

Cálculos de flujos de calor a través de cerramientos simples. Flujos de calor a través de cerramientos compuestos. Cálculo de cargas térmicas. Diseño del cerramiento de un almacén frigorífico. Elegir el espesor necesario de aislante. Diseño de un cerramiento, muro de fachada, para una localidad determinada. Cálculo del espesor de aislamiento en tuberías. Determinación de las pérdidas de calor en tuberías y establecimiento del espesor de aislamiento necesario. Análisis de la distribución de temperaturas en un cerramiento y verificación de la aparición o no de condensaciones dentro del cerramiento o en superficie.

–Identificación y cálculo de los componentes de instalaciones de producción de calor y ACS:

Balance térmico en vivienda. Cálculo potencia calefacción. Cálculo de la potencia calorífica de una caldera. Cálculo del rendimiento de una caldera. Selección del quemador apropiado para una caldera. Analizar fichas de características técnicas de diferentes quemadores (mixto, líquido y gas). Cálculo del caudal de combustible necesario en el quemador. Cálculo del consumo anual de combustible y el volumen de almacenamiento de un depósito de combustible. Cálculo de la sección necesaria de chimenea para una caldera. Cálculo de la potencia calorífica de emisores. Análisis de fichas de características técnicas de emisores (aerotermos, termo convectores, radiadores y paneles) y corrección de las potencias dadas por el fabricante. Cálculo del volumen necesario de vaso de expansión. Analizar fichas de características técnicas de grifería para radiadores. Instalaciones monotubulares e instalaciones bitubulares. Diseño de una instalación bitubular en una vivienda. Diseño de una instalación monotubular en una vivienda. Cálculo de la potencia específica necesaria en una instalación de suelo radiante. Funcionamiento de una centralita de regulación. Práctica con software específico para el cálculo y diseño de instalaciones de calefacción. Dado un supuesto práctico, definir el sistema de cogeneración aplicable para suministrar las necesidades térmicas del edificio.

–Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas:

Balance térmico en la instalación frigorífica. Cálculo de potencia frigorífica. Ciclo teórico básico de compresión de vapor. Casos prácticos con R-134 a, R-404 A, R-717, R-407 C y otros refrigerantes. Análisis del ciclo real de compresión de vapor. Criterios de elección de un refrigerador ciclo real. Comparación entre cuatro tipos de refrigerante. Determinación de las características de un compresor alternativo para una instalación frigorífica. Cálculo de la superficie de intercambio de un intercambiador de calor aire-agua y aplicación a un evaporador de un ciclo frigorífico. Cálculo de la superficie de intercambio de un intercambiador de calor agua-agua y aplicación a un condensador de un ciclo frigorífico.

–Identificación y cálculo de componentes y equipos en instalaciones de climatización y ventilación:

Ejemplo de ventilación ambiental de un comedor. Elección del tamaño de los conductos y selección del ventilador. Ejemplo de instalación para evacuación de vapores no tóxicos que se desprenden de un tanque por medio de una campana suspendida. Ejemplo de vivienda para el cálculo de conductos. Método simplificado de pérdida de carga unitaria constante. Aplicación práctica del diagrama psicrométrico en climatización, proceso de tratamiento de aire. Caso de verano. Transformación de conductos circulares a secciones rectangulares. Determinación de pérdidas de carga en curvas, codos, derivaciones y debidas a cambio de sección. Análisis de fichas técnicas y curvas características de ventiladores. Problemas de aplicación de las leyes de los ventiladores. Variación del diámetro. Variación de la velocidad de giro. Variación de densidad del aire.

–Cálculo de redes de transporte de fluidos en instalaciones térmicas y de ventilación:

Problemas de cálculo de tuberías. Determinación de la dilatación lineal en una tubería. Aplicación de la ecuación generalizada de Bernoulli en el transporte de fluido por una tubería. Aplicación de la ecuación generalizada de Bernoulli en el transporte de fluido por una tubería con máquina intercalada. Problemas de cálculo de bombas. Identificar los elementos constructivos de una bomba centrífuga.

–Configuración de instalaciones de protección contra incendios:

Identificación del grado de protección contra incendios en los equipos. Reconocimiento de los componentes de los sistemas de detección y alarma

de incendios. Utilización adecuada de los sistemas de extinción portátil. Análisis de los sistemas de extinción automáticos.

–Elementos estructurales y vibraciones:

Elaboración del programa de montaje de bancada, anclajes y soportes de una instalación, especificando los materiales necesarios. Realización de cálculos con tablas sobre la resistencia de materiales y margen de seguridad. Aplicación de técnicas, medidas y materiales para la reducción y eliminación de ruidos y vibraciones.

Para el desarrollo del módulo se dispondrá de un aula polivalente dotada de documentos técnicos, manuales y esquemas de configuración, funcionamiento y montaje de instalaciones reales de calefacción, ACS, frigoríficas, climatización y ventilación y de protección contra incendios. En la documentación técnica resulta fundamental incluir información de las instalaciones térmicas ubicadas en el aula taller.

Así mismo será conveniente disponer de un aula técnica con el equipamiento informático que posibilite el trabajo del alumnado de manera personal o en grupo, con los programas informáticos requeridos para el diseño y cálculo de equipos e instalaciones de calefacción, climatización y frío y con acceso a documentación técnica y catálogos de las distintas marcas comerciales del sector.

Este módulo está relacionado, por una parte, con el módulo de Procesos de montaje de instalaciones respecto a que en este serán de aplicación los contenidos del presente módulo referidos a la identificación y cálculo de los equipos e instalaciones térmicas, incluidos los elementos estructurales. Por otra parte en el módulo de Representación gráfica se adquirirán competencias que serán de utilidad en este módulo en la interpretación de los esquemas, planos y resto de información técnica utilizada. Será necesario coordinarse con los dos módulos citados ya que coinciden temporalmente con el presente módulo.

Módulo Profesional: Procesos de montaje de instalaciones.

Equivalencia en créditos ECTS: 13.

Código: 0122.

Duración: 160 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica los distintos materiales y sus tratamientos utilizados en las instalaciones analizando sus propiedades físicas y químicas.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los materiales empleados en cada tipo de instalación.
- Se han diferenciado las características y propiedades físicas y químicas de los materiales.
- Se han relacionado los distintos tratamientos térmicos con las propiedades de los materiales.
- Se ha valorado las ventajas e inconvenientes de los diferentes materiales para cada tipo de instalación.
- Se ha descrito el proceso de corrosión y oxidación de los materiales metálicos.
- Se han descrito los procedimientos y técnicas para proteger de la corrosión y oxidación.

2. Realiza operaciones de transformación de elementos aplicando técnicas manuales de mecanizado y conformado, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.

Criterios de evaluación:

- Se han diferenciado los distintos equipos de mecanizado y conformado según sus aplicaciones.
- Se han identificado los diferentes instrumentos de medida (pie de rey, micrómetros, cinta métrica).
- Se han identificado los diferentes instrumentos de comparación (galgas, comparadores, nivel).
- Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- Se han identificado las distintas herramientas necesarias para el mecanizado y conformado.
- Se han realizado operaciones de mecanizado, medición, trazado, taladrado, roscado y corte, etc.
- Se han realizado operaciones de conformado (plegado, curvado, abocardado, entre otras) en tubos y otros materiales.
- Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.
- Se ha determinado la secuencia de las operaciones que se deben realizar.
- Se han utilizado correctamente las herramientas o equipos de trabajo.
- Se han respetado los criterios de calidad requeridos.
- Se han aplicado las normas de seguridad, medioambientales y prevención de riesgos laborales.
- Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

3. Realiza uniones no soldadas analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que se deben unir.
- Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.
- Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso a realizar.
- Se han efectuado operaciones de roscado, atomillado, engatillado, pegado y remachado.
- Se han efectuado operaciones de abocardado y ensanchado.
- Se han respetado los criterios dimensionales establecidos.
- Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
- Se ha operado con las herramientas y materiales en condiciones de calidad y seguridad requeridas.
- Se han aplicado las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

4. Realiza uniones soldadas seleccionando la técnica adecuada para cada tipo de material e instalación.

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado el proceso de soldadura (blanda, dura y eléctrica) adecuado a las características de los materiales.
- Se ha identificado la simbología de los distintos tipos de soldadura.
- Se han identificado los distintos componentes de los equipos de soldeo.
- Se han operado las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.
- Se ha realizado la unión aplicando la técnica de soldeo adecuada.
- Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
- Se han aplicado las normas de uso y control durante el proceso de soldeo.
- Se han respetado las especificaciones y normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

5. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización (compresores herméticos, splits, entre otros), aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención de riesgos y seguridad.
- Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
- Se han seleccionado las herramientas, materiales y técnicas necesarias para el montaje de la instalación.
- Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- Se ha realizado la interconexión de los equipos.
- Se ha operado con las herramientas con la calidad y seguridad requerida.
- Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
- Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

6. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones de calefacción y ACS (calderas individuales y calentadores) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
- Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
- Se han seleccionado y utilizado las herramientas adecuadas con la seguridad requerida.
- Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- Se ha realizado la interconexión de los equipos.
- Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía.

h) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

7. Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando criterios técnicos y reglamentarios.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa.

b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.

c) Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.

d) Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.

e) Se han respetado los criterios de seguridad personal y material.

f) Se han aplicado los criterios reglamentarios correspondientes.

g) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.

h) Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.

i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

8. Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones de montaje.

Criterios de evaluación:

a) Se han realizado e interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.

b) Se han distribuido y ubicado los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.

c) Se ha realizado la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.

d) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas y la secuencia de funcionamiento de la instalación eléctrica (presostatos, sondas, sistemas de arranque de motores, térmicos, entre otros).

e) Se han seleccionado las herramientas y materiales, operado con la seguridad requerida.

f) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.

g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

9. Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando el funcionamiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en funcionamiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

b) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación térmica.

c) Se han realizado las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación (vacío, carga de fluidos, purgados, entre otros).

d) Se han regulado y calibrado los equipos y elementos de la instalación (presostatos, termostatos, entre otros).

e) Se han respetado las normas de seguridad y medioambientales.

f) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación térmica.

g) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados.

h) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.

Contenidos.

Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

–Propiedades generales de materiales.

–Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes.

–Tuberías. Materiales, características y dimensiones.

–Corrosión y oxidación. Protección de materiales. Ánodos de sacrificio o de magnesio, electrolisis. Manguitos dieléctricos, aislamientos, visores de contaminación. Tratamientos de limpieza y descontaminación de las instalaciones de fluidos.

–Accesorios para tubería utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos.

Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:

–Equipos y herramientas de mecanizado (clasificación, utilización).

–Instrumentos de medición y comparación.

–Operaciones de cortado, taladrado y roscado (interior y exterior).

–Curvado, abocardado y ensanchado en tuberías.

–Trazado, corte y construcción de conductos de aire a partir de plancha (método del tramo recto y por tapas).

–Conexiones de rejillas, difusores, compuertas, cortafuegos, baterías eléctricas y otros componentes.

–Mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción. Soportes para conductos.

–Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado. Equipos de protección individual.

Ejecución de uniones no soldadas:

–Uniones no soldadas y tipos de materiales. Unión por accesorios de acero, cobre y plásticos. Unión por deslizamiento de casquillos, por presión, por anillos cónicos. Pegamentos plásticos.

–Elección y manejo de herramientas.

–Operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, abocardado y ensanchado.

–Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.

Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:

–Materiales base según tipo de soldadura.

–Tipos de soldadura y simbología utilizada.

–Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).

–Soldadura semiautomática TIG, MIG/MAG, equipo para acero inoxidable.

–Soldadura por termofusión (procedimientos, componentes).

–Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros).

–Procedimientos de soldadura.

–Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.

Montaje básico de equipos frigoríficos:

–Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.

–Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

–Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos asociados.

–Montaje de elementos asociados (filtros, visores, válvulas de expansión, válvulas, entre otros).

–Montaje de bombas de calor y enfriadoras, de pequeña potencia.

–Montaje de equipos frigoríficos por compresión.

–Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones. Seguridad con el manejo de los refrigerantes. Medidas de control medioambiental.

Montaje básico de equipos y elementos de instalaciones de producción de calor y de fluidos:

–Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.

–Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

–Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles. Montaje de rampas de gas ciudad y de propano.

–Montaje de grupos de presión de pequeña potencia.

–Técnicas de montaje de pequeños quemadores de gas y mecánicos.

–Montaje de elementos asociados (unidades terminales, purgadores, detentores, válvulas de reglaje, tapones, válvulas, entre otros).

–Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos:

–Pruebas de estanqueidad. Equipos e instrumentos de medida de presión: manómetros, detectores de fugas electrónicos.

–Normativa de aplicación.

–Medidas de seguridad. Prevención en la manipulación de aparatos a presión.

Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas:

–Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación. Control y regulación por centralita de los equipos térmicos.

–Montaje y conexión de elementos de las instalaciones: presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, sondas de ionización, electro válvulas, cuadros eléctricos.

Puesta en marcha de instalaciones térmicas:

–Secuencia de puesta en funcionamiento. Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.

–Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas: comprobación de las temperaturas de ida y retorno, control de vasos de expansión, velocidad de las bombas, análisis de los humos de la combustión, golpes de ariete, funcionamiento de los dilatadores, regulación de caudal y equilibrado, calibración de las sondas de temperatura.

–Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética.

Orientaciones didácticas.

En este módulo profesional se adquieren principalmente competencias instrumentales necesarias para realizar el montaje de las instalaciones térmicas. Se trata de adquirir destrezas básicas en las técnicas de medición, trazado, corte, pegado, curvado, mecanizado, taladrado, roscado,

abocardado, soldado y aplicación de protecciones, entre otras, las cuales se aplican primeramente en el propio módulo, con la realización de montajes y puestas en servicio de instalaciones térmicas básicas y, posteriormente de forma especial, en los tres siguientes módulos del ciclo: Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos e Instalaciones geotérmicas.

Así mismo, este módulo es común a otros títulos de las familias profesionales de Instalación y Mantenimiento y Energía y Agua por lo que tiene carácter transversal. Sin embargo, en este ciclo formativo, se aumenta la duración de este módulo para poder profundizar, aún más, en las técnicas y procesos de montaje de las instalaciones térmicas que permitirá a este técnico desarrollar eficazmente la gestión de su montaje y mantenimiento.

A continuación se sugieren algunas actividades para abordar el módulo, clasificadas en el orden de los propios bloques de contenidos. Se sugiere que al comienzo de la mayoría de actividades se realice por parte del profesor una demostración práctica de las operaciones que deban realizarse, debido a que la habilidad en la manipulación es una característica común a la mayoría de ellas.

–Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

Realizar las pruebas físicas de materiales, recocido de tubería, dureza, enfriado brusco de materiales. Montaje de manguitos dieléctricos, ánodos de magnesio. Realizar pruebas de ácidos y morteros que atacan a las tuberías. Realizar un tratamiento anticorrosivo de tuberías. Análisis de los materiales utilizados en las instalaciones térmicas ventajas e inconvenientes, tuberías de cobre rígido y recocido, tuberías de acero galvanizado, negro e inoxidables, tuberías plásticas: polietileno reticulado, polipropileno y polibutileno. Realizar uniones con accesorios para tuberías de cobre, acero inoxidable, acero galvanizado y accesorios de tuberías plásticas. Realizar una prueba de una toma bajo presión. Realizar la prueba de congelación de tuberías para posterior reparación de válvulas.

–Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:

Realización de una prueba práctica de manejo de taladro fijo y portátil, afilado de brocas y realizar agujeros en piezas de hierro aceros inoxidables y en paredes con las brocas apropiadas, cambio de velocidades de taladro fijo. Utilización de amoladora. Realizar la mecanización de una pieza que incorpore todas las técnicas de mecanizado, limado, roscado, taladrado, remachado, trazado. Realizar medidas con el calibre, micrómetro, compás, comprobadores, galgas de roscas, goniómetro, etc. Realizar trabajos de corte con sierra de mano, cinta de hierro, tijeras de chapa y cizalla. Realizar un trabajo de roscado de tubería manual y eléctrica. Realizar prácticas de curvado en cobre y acero galvanizado. Realizar prácticas de abocardado de tuberías de refrigeración. Realizar la fabricación de conductos de aire acondicionado por el método de tramo recto, codos, pantalones, reducciones. Realizar las conexiones de rejillas, difusores, compuertas y accesorios.

–Ejecución de uniones soldadas:

Realizar la unión por compresión de tuberías. Realizar uniones con distintos pegamentos. Realizar uniones por fusión o espejo. Realizar uniones de tuberías de gas por anillos.

–Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:

Explicar los distintos tipos de materiales base aplicados en soldadura, electrodos de rutilo, ácidos, gruesos, básicos, celulósicos. Explicar los componentes de los equipos de soldeo así como su funcionamiento. Explicar el funcionamiento de la soldadura eléctrica y sus riesgos, realizar una explicación práctica de soldeo en distintas posiciones y con diferentes intensidades y electrodos. Realizar prácticas de soldadura eléctrica: cordones en horizontal, unión a tope, unión en esquina, unión en te, unión a solape, en ángulo, vertical ascendente, vertical descendente, soldadura en tubería de acero negro. Explicación teórica y práctica del manejo de las soldaduras semiautomática TIG, MIG/MAG. Realizar prácticas con la soldadura semiautomática, trabajos básicos. Realizar prácticas por termofusión en una instalación térmica que posteriormente se vaya a montar. Realizar prácticas de soldadura blanda en cobre para instalaciones térmicas. Realizar prácticas de soldadura fuerte para instalaciones de gas y de circuitos de refrigeración y aire acondicionado.

–Montaje básico de equipos térmicos:

Realizar el planteamiento de la ubicación de la instalación y listado necesario de materiales, también tipo de sistema de calefacción a realizar, (monotubular, bitubular, retorno invertido, suelo radiante, suelo refrescante). Realizar el montaje de los equipos y tuberías con sus accesorios. Realizar las soldaduras de unión o el sistema de empalme que se haya elegido. Realizar el montaje de un quemador de gas y de gas-oil. Realizar el montaje básico de distintos equipos térmicos de producción de calor. Realizar el montaje de un pequeño grupo de presión, bombas en paralelo y en serie, presostatos, grupo hidroneumático. Montaje del esquema eléctrico.

–Montaje básico de equipos frigoríficos:

Realizar el planteamiento de la ubicación de la instalación y el material necesario para su realización. Realizar el montaje del equipo. Realizar el montaje de tuberías y accesorios. Realizar las soldaduras fuertes nece-

sarias. Realizar el esquema eléctrico. Realizar la prueba de presión con nitrógeno. Realizar el vacío del circuito y posterior la carga de refrigerante. Realizar la puesta en marcha y control. Realizar una demostración teórica y práctica de cómo funcionan los equipos de absorción y adsorción. Realizar el montaje de una bomba de calor con regulación inverter. Realizar el montaje de una enfriadora con fan-coils.

–Realización de pruebas de estanquidad de instalaciones térmica y de fluidos:

Realizar pruebas de estanquidad con manómetros y con detectores de fugas electrónicos. Medición de temperaturas por láser, sondas de humedad, caudalímetros.

–Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas:

Realizar esquemas eléctricos de las instalaciones térmicas y de fluidos. Realizar un montaje de una centralita de calefacción básica. Realizar el montaje de regulación y control eléctrico de un equipo frigorífico básico y de una bomba de calor con sistema inverter.

–Puesta en marcha de instalaciones térmicas:

Comprobación de la estanquidad de las tuberías, verificación de las soldaduras. Realizar la regulación de caudales para cada circuito, equilibrado hidráulico. Comprobación de los parámetros de funcionamiento, temperaturas, caudales de bombas, bloqueo de las bombas, comprobación de las electroválvulas, presostatos, válvulas de seguridad, anticongelante, taraje de vaso de expansión, verificar la válvula de presión diferencial, arranque y parada de la bomba anticongelante. Realizar la regulación de la centralita, asegurando la eficiencia de la instalación para conseguir la temperatura de confort del edificio.

El desarrollo de este módulo se realizará principalmente en el taller de instalaciones térmicas el cual deberá tener, además de la suficiente variedad de equipos e instalaciones térmicas, los equipos y herramientas necesarios para su conexión y montaje. Es posible que se tengan que simultanear diferentes actividades por los distintos grupos del alumnado por lo que es conveniente que el propio taller sea amplio y esté estructurado en diferentes zonas según la diferente tipología de instalaciones.

El módulo está relacionado, como se ha señalado, con otros módulos del ciclo y se deberá coordinar especialmente con el módulo de Equipos e instalaciones térmicas debido a su coincidencia temporal y a que en dicho módulo se tratan temas que son de aplicación en éste, como por ejemplo lo relativo a elementos estructurales, bancadas y soportes de las instalaciones.

Las diferentes técnicas que se abordan en este módulo relacionadas con el montaje, pruebas y puesta en servicio de instalaciones serán también de aplicación en los módulos de segundo curso de Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos e Instalaciones geotérmicas por lo que convendrá coordinar lo programado en todos ellos para que los aspectos comunes se vean ampliados y complementados.

Módulo Profesional: Representación gráfica de instalaciones.

Equivalencia en créditos ECTS: 7.

Código: 0123.

Duración: 100 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Representa elementos y equipos de instalaciones térmicas y de fluidos relacionándolos con la simbología normalizada de aplicación en planos y esquemas.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los distintos tipos de planos (plantas, cortes, secciones, entre otros) que definen el sistema.
- Se ha relacionado la simbología de aplicación con los elementos y equipos del sistema.
- Se han identificado sobre planos los elementos y equipos que componen la instalación.
- Se han interpretado las especificaciones técnicas contenidas en los planos de acuerdo a las normas generales de representación.
- Se han identificado los elementos singulares de la instalación con las indicaciones contenidas en la leyenda correspondiente.
- Se han utilizado TIC para la interpretación de documentación gráfica.

2. Elabora esquemas de principio de instalaciones térmicas y de fluidos utilizando programas de dibujo asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el esquema con su información característica.
- Se han realizado listados de componentes de los sistemas.
- Se ha representado cada elemento de acuerdo a la simbología de aplicación.
- Se han incorporado leyendas.
- Se han respetado los convencionalismos de representación.

- f) Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.
 - g) Se ha realizado el esquema en los tiempos estipulados.
 - h) Se han utilizado TIC en la elaboración de los esquemas.
3. Dibuja planos de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando convencionalismos de representación y programas de diseño.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización de los planos.
- b) Se han establecido y ordenado las agrupaciones de los diferentes tipos de circuitos.
- c) Se han elaborado croquis a partir de instalaciones reales, locales o edificios.
- d) Se ha tenido en cuenta las características de la edificación.
- e) Se ha dibujado el trazado de la instalación.
- f) Se ha acotado de acuerdo a las normas.
- g) Se han incorporado indicaciones y leyendas.
- h) Se han elaborado listados de componentes.
- i) Se han utilizado escalas y formatos normalizados.
- j) Se ha identificado el plano con su información característica.
- k) Se han aplicado normas específicas al tipo de instalación.
- l) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

4. Dibuja planos de detalle e isometrías de instalaciones describiendo la solución constructiva seleccionada.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación.
- b) Se ha seleccionado la escala adecuada al detalle.
- c) Se han representado los elementos de detalle (cortes, secciones, entre otros) definidos.
- d) Se han dispuesto las cotas de acuerdo a la geometría del detalle.
- e) Se han utilizado programas de diseño.
- f) Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.

Contenidos.

Representación de elementos y equipos de instalaciones térmicas y de fluidos:

–Documentación gráfica. Normas generales de representación.

–Planos de edificación. Plano de situación. Plantas. Alzados. Secciones. Detalles constructivos.

–Terminología y simbología de instalaciones: caloríficas, frigoríficas, climatización-ventilación, redes de fluidos y sistemas asociados.

–Utilización de TIC.

Elaboración de esquemas de instalaciones térmicas y de fluidos:

–Programas informáticos de aplicación.

–Esquemas de principio.

–Esquemas eléctricos.

–Esquemas de regulación y control.

Elaboración de planos generales de instalaciones térmicas y de fluidos:

–Programas informáticos de aplicación.

–Dibujo en 2D.

–Normas generales de representación gráfica: Formatos. Escalas. Tipos de líneas. Vistas. Acotación.

–Normativa específica de aplicación a las instalaciones térmicas y de fluidos: Disposición de elementos. Trazado de redes. Ubicación de equipos. Elementos singulares.

Elaboración de planos de detalle e isometrías de instalaciones térmicas y de fluidos:

–Programas informáticos de aplicación.

–Dibujo en 3D.

–Isometrías de redes de fluidos.

–Isometrías para el montaje de instalaciones.

–Normas de representación gráfica: Identificación de materiales. Perspectivas. Cortes, secciones y roturas. Indicaciones y leyendas.

Orientaciones didácticas.

Este módulo profesional es un módulo soporte y contiene formación necesaria para desempeñar la función de representación aplicada en los procesos de las instalaciones térmicas y de fluidos en edificios y procesos industriales.

El planteamiento de este módulo deberá ser eminentemente práctico de tal manera que el alumnado sea capaz de interpretar y obtener los datos y características de los equipos y de las instalaciones térmicas y de fluidos a partir de la documentación e información técnica de las mismas. También será capaz de realizar planos generales y de detalle, croquis, diagramas y esquemas de estos sistemas y de sus elementos constituyentes y de

elaborar documentación técnica gráfica para establecer los procedimientos para el montaje, mantenimiento y reparación de los mismos.

Las actividades de aula se orientarán para asegurar y reforzar los conocimientos y destrezas básicas de carácter instrumental adquiridas en las etapas formativas anteriores y así dotar al alumnado del recurso de la representación simbólica en el campo de las instalaciones térmicas según la normativa correspondiente para utilizarla en el resto de los módulos. Se trabajarán técnicas tanto en formato papel como en soporte informático que permitan de una manera progresiva el desarrollo de los contenidos del módulo.

Como orientación y apoyo para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de las programaciones didácticas se sugieren, entre otras posibles, las siguientes actividades para cada uno de los bloques de contenido:

–Representación de elementos y equipos de instalaciones térmicas y de fluidos:

Realización de dibujos delineados, a la escala adecuada, con las vistas, cortes y secciones necesarias para la correcta definición de la forma de piezas, representados según los convencionalismos normalizados. Realización de croquis de piezas con el rigor requerido, aplicando los convencionalismos de representación establecidos. Obtención de información y datos de caracterización de los edificios, de terrenos y de urbanizaciones interpretando los planos de los mismos. Utilización de planos auxiliares de la obra civil y de albañilería necesarias para la ubicación de equipos, elementos y redes de las instalaciones en los edificios. Identificación y representación de la simbología normalizada de los elementos constituyentes de las instalaciones de calor, frío, climatización-ventilación, fluidos y sistemas asociados de acuerdo a la correspondiente normativa. Realización de dibujos técnicos de distinta naturaleza con programa informático de dibujo asistido por ordenador, representados según los convencionalismos establecidos.

–Elaboración de esquemas de instalaciones térmicas y de fluidos:

Realización de dibujos asistidos por ordenador de diagramas y esquemas de instalaciones, utilizando librerías y ficheros específicos. Realización de planos de diagramas de principio de instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando la información técnica de las mismas. Realización de planos de esquemas y de automatismos eléctricos, a partir de la documentación de caracterización correspondiente. Realización de planos de diagramas de flujo y/o de principio, de los esquemas eléctricos, de los sistemas de regulación y control y de automatización de las instalaciones térmicas y de fluidos, realizados con delineación asistida por ordenador.

–Elaboración de planos generales de instalaciones térmicas y de fluidos:

Realización de planos generales y de detalle para la implantación de instalaciones térmicas y de fluidos, a partir de la información de diseño. Realización de los planos generales y de detalle para la implantación de las instalaciones eléctricas y de automatismos, de regulación, control y automatización de las instalaciones térmicas y de fluidos, a partir de la información de diseño. Preparación de listas de materiales para los diferentes sistemas de las instalaciones térmicas y de fluidos, a partir de los planos de proyecto de las mismas.

–Elaboración de planos de detalle e isometrías de instalaciones térmicas y de fluidos:

Realización de dibujos en tres dimensiones. Interpretación y elaboración de isometrías de redes de fluidos. Interpretación y elaboración de isometrías para el montaje de instalaciones. Realización de planos de detalle a partir de planos generales de instalaciones térmicas y de fluidos.

Para el desarrollo de este módulo es necesario disponer de un aula técnica con el equipamiento informático que posibilite el trabajo del alumnado de manera personal. Se dispondrá de los programas específicos necesarios para el diseño y la representación gráfica de los equipos, instalaciones y montajes de las instalaciones térmicas y de fluidos y con la conexión a Internet que permita al alumnado la consulta rápida a las páginas Web de las distintas marcas comerciales del sector.

Los recursos disponibles en el aula polivalente podrán ser apuntes propios del módulo, documentos técnicos, catálogos de especificaciones técnicas de materiales y equipos, normas y reglamentos de aplicación. Así mismo, se podría disponer de proyectos técnicos que, entre sus documentos, presenten al alumnado los esquemas de configuración, funcionamiento y montaje de instalaciones reales de calefacción, ACS, frigoríficas, climatización y ventilación, que le sirvan de referencia para generar la documentación técnica que se le demande.

Éste es un módulo utilizado en otros títulos de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento y Energía y Agua por lo que tiene carácter transversal. Sus resultados de aprendizaje habrán de aplicarse gradualmente a otros módulos del ciclo, con mayor incidencia en Equipos e instalaciones térmicas, Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos y Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos. De este modo hay que prestar especial atención a la coordinación de todos ellos, especialmente con los que se produzca coincidencia temporal.

Módulo Profesional: Energías renovables y eficiencia energética.

Código: 0124.

Equivalencia en créditos ECTS: 4.

Duración: 100 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Distingue los distintos tipos de energías renovables, describiendo sus características y valorando su utilización.

Criterios de evaluación:

- Se ha definido el concepto de energía renovable.
- Se ha definido el concepto de valorización energética.
- Se han identificado las diferentes energías renovables y sus campos de aplicación.
- Se han reconocido los procesos de obtención, transformación y usos de las energías renovables.
- Se ha valorado el biodiesel como alternativa a los carburantes fósiles.
- Se ha valorado las ventajas y desventajas del uso de la biomasa dependiendo del entorno y el acceso a residuos sólidos.
- Se han identificado los impactos del consumo de energía en el medioambiente, las emisiones y sus efectos a escala global y local.
- Se han realizado prototipos sencillos de obtención y transformación energéticas.

2. Calcula el ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.

Criterios de evaluación:

- Se han comparado los rendimientos energéticos de instalaciones con energía convencional y energías renovables.
 - Se han contabilizado los consumos previsibles para la misma instalación ejecutada con instalaciones con energía convencional y energías renovables.
 - Se ha cuantificado el ahorro energético debido al empleo de sistemas de recuperación de energía.
 - Se ha cuantificado el ahorro energético debido al empleo de sistemas de cogeneración.
 - Se ha cuantificado el ahorro energético debido a la modificación de los parámetros de control de una instalación.
 - Se ha cuantificado el ahorro monetario y los periodos de retorno de inversión sobre las propuestas de mejora utilizando energías renovables.
 - Se han utilizado programas informáticos específicos.
3. Calcula las pérdidas por sombras e inclinación y orientación de una instalación solar analizando los datos del emplazamiento y las condiciones del entorno.

Criterios de evaluación:

- Se ha analizado el movimiento solar diario y estacional en diferentes latitudes.
 - Se ha representado el alzado de obstáculos en una carta solar.
 - Se han calculado las pérdidas por sombras de una instalación solar.
 - Se han calculado las pérdidas por inclinación y orientación de una instalación solar.
 - Se ha calculado la energía incidente sobre una superficie inclinada utilizando tablas de radiación.
 - Se ha elaborado la memoria justificativa del cumplimiento de la reglamentación vigente de una instalación solar.
4. Calcula la energía incidente y la radiación absorbida por un captador analizando las características constructivas y utilizando tablas de radiación solar.

Criterios de evaluación:

- Se ha analizado el efecto invernadero y su utilización en los captadores solares.
 - Se han identificado los componentes de los captadores solares.
 - Se han analizado las características de los diferentes revestimientos de la superficie captadora de un colector.
 - Se ha analizado los factores que intervienen en la ecuación de rendimiento de un colector.
 - Se han analizado curvas de rendimiento de los distintos tipos de captadores (placa plana, tubo de vacío y piscina).
 - Se ha calculado la radiación absorbida por un colector en función de su curva de rendimiento y de parámetros de funcionamiento.
5. Dimensiona instalaciones solares en edificios analizando las necesidades térmicas y aplicando criterios de eficiencia energética.

Criterios de evaluación:

- Se ha calculado la dimensión del campo de colectores en función de los requisitos de aprovechamiento de las zonas geográficas.

b) Se ha establecido la distribución del campo de captadores en función de la superficie disponible.

c) Se han descrito los sistemas de almacenamiento, distribución y control a partir de las características de la instalación.

d) Se ha elaborado el esquema de distribución utilizando el método de retorno invertido.

e) Se han calculado las dimensiones de las tuberías.

f) Se ha dimensionado el circulador necesario en el circuito primario.

g) Se ha dimensionado el sistema de almacenamiento y en su caso el circulador necesario.

h) Se ha dimensionado el vaso de expansión y el resto de elementos accesorios de la instalación.

i) Se ha determinado el sistema de regulación.

j) Se ha elaborado una memoria de la instalación que incluye planos, un presupuesto y un manual de mantenimiento de la instalación.

k) Se han utilizado programas informáticos específicos para la selección de componentes.

Contenidos.

Distinción de tipos de energías renovables:

-Recursos energéticos de la Tierra.

-Conceptos de energía renovable. Tipos.

-Conceptos de valoración energética.

-Impacto de la energía en el medio ambiente. Principales emisiones y sus efectos: dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, ozono y compuestos orgánicos volátiles.

-El biodiesel como alternativa a los combustibles fósiles.

-Aplicaciones de la biomasa para diferentes entornos urbanos y rurales.

-Información actual y relevante sobre la situación tecnológica del aprovechamiento de las diferentes energías renovables.

Cálculo del ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales:

-Análisis de las fuentes de energía.

-Impacto medioambiental de las energías convencionales.

-Evaluación del potencial de la energía solar térmica.

-Evaluación del potencial de la energía geotérmica.

-Evaluación del potencial de la energía procedente de la biomasa.

-Aprovechamiento de la energía residual en instalaciones térmicas.

-Cogeneración.

-Emisiones de CO₂ asociadas a las diferentes fuentes o tecnologías. Posibilidades de reducción.

-Rendimiento energético en instalaciones térmicas.

-Equipos para la generación de calor y frío. Prestaciones.

-Contribución de la regulación y el control de las instalaciones a la mejora de la eficiencia energética.

-Contabilización de consumos de instalaciones térmicas.

-Recuperación de energía en instalaciones térmicas. Valoración del ahorro energético.

-Cálculo del periodo de retorno de la inversión. Valoración de las propuestas de mejora.

Cálculo de pérdidas de radiación solar para instalaciones solares térmicas:

-Características físicas y astronómicas del sol.

-Estudio de sombras.

-Estudio de pérdidas por orientación e inclinación.

-Tablas de radiación.

-Cálculo de la energía incidente.

-Cálculo de radiación absorbida en instalaciones solares térmicas:

-Principio de funcionamiento del captador de placa plana.

-Componentes de un captador.

-Ecuación de rendimiento de un captador.

-Cálculo de necesidades térmicas de una instalación según reglamentación vigente.

-Principio de funcionamiento del captador de tubo de vacío.

-Captadores de piscina.

Dimensionado de instalaciones solares en edificios aplicando criterios de eficiencia energética:

-Exigencias de eficiencia energética de las instalaciones térmicas.

Contribución de las instalaciones solares a la eficiencia del conjunto o sistema.

-Sistema de almacenamiento, distribución y control en instalaciones solares térmicas.

-Intercambiadores de calor.

-Determinación del volumen de acumulación.

-Equilibrado hidráulico de la instalación.

- Cálculo de tuberías y circuladores.
- Cálculo de vaso de expansión.
- Válvulas de seguridad, antirretorno.
- Sistemas de distribución centralizados y descentralizados.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es obtener una visión general de los diferentes tipos de energías renovables, analizar la eficacia energética que puede suponer su implantación frente a las energías que emplean combustibles fósiles y realizar el dimensionado de instalaciones solares térmicas. El módulo posee tres partes claramente diferenciadas. La última de ellas, el dimensionado de instalaciones térmicas, desarrolla el tipo de energía renovable que más se acerca al perfil del título que no viene desarrollado en otros módulos del ciclo y al cual tendrá que atender el técnico en su desarrollo profesional.

En el desarrollo de los bloques de contenidos, el profesor contará con la información actualizada sobre el desarrollo de las energías renovables, que permita una puesta al día en un sector todavía en evolución, tanto tecnológica como del porcentaje de producción energética que suponen las energías renovables respecto al total.

El acceso a fuentes de información técnica y comercial, junto a la utilización de aplicaciones informáticas de cálculo y diseño, han de permitir trabajar continuamente sobre supuestos prácticos que aseguren los resultados de aprendizaje deseados. Si bien el desarrollo del módulo contempla aspectos de análisis teóricos y dimensionado de instalaciones, sería oportuno contar para la parte de instalaciones solares térmicas con un taller correspondiente, dotado de maquetas solares o instalaciones integradas, donde se puedan realizar análisis de puesta en marcha y de funcionamiento de instalaciones solares térmicas.

La secuenciación de contenidos que se propone se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos que se considera el más lógico, comenzándose por una visión de los diferentes tipos de energías renovables, continuando con un análisis comparativo de la eficiencia energética y centrándose en la última parte en las instalaciones solares térmicas.

Como orientación y apoyo para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de las programaciones didácticas se sugieren, entre otras posibilidades, las siguientes actividades basadas en supuestos prácticos:

Tipos de energías renovables:

-Análisis de los diferentes tipos de energías renovables y de los recursos energéticos disponibles en la naturaleza. Situación en Navarra. Principios de funcionamiento para la producción de energía. Características principales de cada tipo de energía renovable. Estudio del impacto medioambiental de cada tipo de energía. Cálculo de las emisiones producidas.

Eficiencia energética de las energías renovables:

-Estudio de la eficiencia energética de una instalación solar térmica. Estudio de la eficiencia energética de una instalación geotérmica. Estudio de la eficiencia energética de una instalación de biomasa. Estudio de la eficiencia energética de una instalación con cogeneración. Medición del rendimiento de una instalación térmica. Estudio de consumos a través de facturas y de contadores de energía. Estudio comparativo de consumos y emisiones sobre diferentes sistemas de producción de calor. Realización de propuestas de mejoras que incluyan el cálculo del periodo de recuperación de la inversión.

Valoración del potencial solar:

-Búsqueda y comparación de datos climáticos (INM, Cetenasa, IDAE, Atlas Solares). Cálculo y análisis de modelos de radiación solar horaria. Obtención de radiación incidente en captadores con y sin seguimiento solar. Manejo de diagramas cilíndricos para estimar el sombreado. Potencial solar de Navarra, comparación y estimaciones de producciones fotovoltaicas. Generación de ficheros climáticos TRY, horarios (radiación y temperatura).

Radiación absorbida en instalaciones solares térmicas:

-Identificación de componentes de las instalaciones solares térmicas. Revisión de la normativa sobre instalaciones solares térmicas, identificando los condicionantes exigidos a los componentes. Revisión normativa para la estimación de demanda de ACS para distintos supuestos prácticos. Estudio del rendimiento de un captador de vacío. Cálculo de las pérdidas energéticas en instalaciones de piscinas cubiertas y al aire libre.

Dimensionado de instalaciones solares térmicas:

-Adquirir datos de una estación meteorológica. Realización del ensayo de homologación de un captador solar térmico obteniendo la curva de rendimiento. Cálculo de los componentes de una instalación solar térmica para varios supuestos prácticos, estudiando diferentes configuraciones de las instalaciones. Definición, para varios casos, del sistema auxiliar de apoyo al ACS. Obtención de pérdidas en distribución y recirculación para varios supuestos prácticos. Aplicación de técnicas de protección frente a vaporización en varios supuestos prácticos. Análisis de parámetros de

una instalación solar térmica para verificar el correcto funcionamiento. Cálculo de los componentes de una instalación.

Para el desarrollo del módulo se dispondrá de un aula técnica dotada de los documentos técnicos necesarios y de equipos informáticos con programas de cálculo y simulación solar. Además es conveniente el apoyo de un taller con maquetas solares térmicas o bien de instalaciones integradas en los edificios preparadas didácticamente para poder realizar un análisis de su funcionamiento.

Este módulo tiene un carácter complementario al ciclo a través del tratamiento de las energías renovables y específicamente a la energía solar térmica. No obstante, y debido a las instalaciones que se estudian está especialmente relacionado con los módulos Equipos e instalaciones térmicas. Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos e instalaciones geotérmicas. Habrá que prestar especial atención a la coordinación especialmente con el citado módulo de Equipos e instalaciones térmicas por su coincidencia temporal.

Módulo Profesional: Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.

Código: 0133.

Equivalencia en créditos ECTS: 7.

Duración: 100 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Establece las fases de un proceso de montaje y de mantenimiento para instalaciones térmicas y de fluidos, analizando la documentación técnica, el plan de calidad, de seguridad y los manuales de instrucciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos auxiliares y componentes que forman parte de las máquinas.
- b) Se han identificado los circuitos y equipos que integran la instalación.
- c) Se han descrito las actividades del mantenimiento predictivo y preventivo.
- d) Se ha identificado la documentación técnica de los distintos proveedores.
- e) Se han descrito los equipos, utillajes y herramientas necesarios.
- f) Se han reconocido todas las fases que componen el proceso de montaje y mantenimiento.
- g) Se ha señalado y establecido la secuenciación de las operaciones.
- h) Se han identificado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

i) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.

2. Elabora planes de montaje y mantenimiento de instalaciones, aplicando técnicas de programación y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las especificaciones de las operaciones que se van a realizar.
- b) Se ha establecido la secuenciación de las operaciones de cada una de las fases.
- c) Se han analizado las condiciones técnicas del proyecto, las cargas de trabajo, el plan general de obra y las características del aprovisionamiento.
- d) Se han definido las etapas del plan de montaje y mantenimiento y los materiales necesarios para realizar la instalación.
- e) Se han identificado y asignado la relación de actividades, los tiempos de ejecución y las unidades de obra.
- f) Se han representado los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios optimizando los plazos y recursos.
- g) Se han establecido los caminos críticos para la consecución de los plazos de ejecución y costes establecidos, cumpliendo con los requisitos requeridos por la planificación general.
- h) Se han determinado las especificaciones de control del plan de montaje y los procedimientos para el seguimiento y localización anticipada de posibles interferencias.
- i) y demoras en la ejecución del proyecto.
- j) Se ha elaborado el registro de las intervenciones de mantenimiento.
- k) Se ha aplicado la normativa de seguridad durante la ejecución del proceso.

3. Prepara el catálogo de repuestos y el programa de gestión y aprovisionamiento estableciendo las condiciones de almacenamiento de los componentes, utillajes, materiales y equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han considerado las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje con las necesidades del plan de montaje.

- b) Se han definido los medios de transporte y los plazos de entrega de los equipos, componentes, útiles y materiales.
- c) Se han establecido los criterios de almacenaje así como los niveles de repuestos.
- d) Se ha garantizado la disponibilidad y la calidad del aprovisionamiento.
- e) Se han valorado los criterios de optimización de repuestos.
- f) Se ha establecido el protocolo de recepción y de cumplimiento de la normativa de seguridad de los materiales suministrados.
- g) Se han identificado los programas de gestión de almacenamiento.
- h) Se ha establecido el sistema de codificación para la identificación de piezas de repuesto.
- i) Se han establecido las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes garantizando su correcta conservación y el cumplimiento de la reglamentación establecida.
- j) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.
4. Elabora presupuestos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones valorando unidades de obra y aplicando precios.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han reconocido y clasificado las unidades de obra que interviene en la instalación.
- b) Se han identificado los elementos y cantidades de cada unidad de obra.
- c) Se han contemplado todos los trabajos que se van a realizar, en el conjunto de unidades de obras.
- d) Se han determinado los métodos de medida y los precios unitarios aplicables a cada unidad de obra diseñada.
- e) Se han detallado los precios descompuestos por cada unidad de obra.
- f) Se ha obtenido el importe total de cada unidad de obra que interviene en el presupuesto.
- g) Se han desglosado los costes anuales del mantenimiento preventivo-correctivo y predictivo.
- h) Se han utilizado las TIC para la obtención de los presupuestos.
5. Aplica planes de calidad describiendo la normativa de aseguramiento y gestión de la calidad.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han identificado los sistemas de aseguramiento de calidad.
- b) Se han descrito las herramientas de calidad utilizadas en los procesos de mejora continua.
- c) Se han calibrado distintos elementos de medida.
- d) Se han reconocido los contenidos de un manual o plan de calidad.
- e) Se han identificado los procedimientos de montaje y mantenimiento del manual de calidad.
- f) Se han aplicado acciones correctoras de las no conformidades que permitan la mejora de la calidad.
- g) Se ha identificado la estructura y contenidos de los registros de los procedimientos.
- h) Se han asegurado los parámetros de una auditoría interna de calidad del proceso.
- i) Se ha deducido el grado de cumplimiento del plan de calidad.
- j) Se han aplicado programas informáticos de gestión de calidad.
6. Confecciona el programa de mantenimiento de los equipos e instalaciones térmicas y de fluidos definiendo las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han identificado los diferentes tipos de mantenimiento y se han codificado las distintas intervenciones.
- b) Se han reconocido los puntos críticos de la instalación.
- c) Se han determinado las operaciones de mantenimiento y los tiempos de intervención.
- d) Se han considerado las indicaciones derivadas del Plan General, procesos operacionales, gamas e historial de mantenimiento.
- e) Se han optimizado los recursos humanos y materiales garantizando los objetivos y las condiciones de seguridad.
- f) Se han controlado los diagramas de planificación de la mano de obra y medios para el cumplimiento de los plazos y costes.
- g) Se ha definido la estrategia de actuación sobre un proceso de gestión de mantenimiento.
- h) Se ha aplicado un programa informático para la gestión y control de la organización del mantenimiento.
- i) Se han tomado decisiones individuales para la resolución de problemas de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos.
- j) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

Contenidos.

- Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento:
- Procedimiento de replanteo del montaje.
 - Fases (diagramas, características y relación entre ellas).
 - Procesos de montaje: Identificación y caracterización de componentes. Asentamiento y ensamblado de equipos. Soportes y sujeciones.
 - Procesos de mantenimiento: Desmontaje / montaje. Inspección de elementos. Condiciones del estado de los equipos.
 - Listas de materiales.
 - Especificaciones técnicas de equipos y materiales.
 - Planificación y programación del montaje de instalaciones térmicas: Lanzamiento. Seguimiento. Supervisión. Documentación generada.
 - Planificación y programación mantenimiento de instalaciones térmicas: Gamas de mantenimiento. Programas de mantenimiento. Documentación generada.
 - Equipos, utillajes y herramientas.
- Elaboración de planes de montaje y de gamas de mantenimiento:
- Especificación y secuenciación de las operaciones de montaje y actuaciones de mantenimiento. Ordenes de trabajo.
 - Cargas de trabajo.
 - Recursos materiales y humanos necesarios para realizar la instalación.
 - Control y seguimiento del plan de montaje. Inspecciones del estado de los tijos. Mediciones. Gráficos de avance de obra. Informes de actuaciones correctoras de las desviaciones.
 - Especificaciones técnicas del montaje.
 - Elaboración de gamas de mantenimiento. Documentación técnica. Historiales.
 - Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.
 - Aplicación de la normativa y reglamentación vigente (RITE).
 - Documentación técnica de referencia (planos topográficos, de urbanización, de edificio de viviendas e industriales).
 - Sistemas informatizados de gestión.
- Programación del aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento:
- Homologación de proveedores.
 - Especificaciones técnicas de las compras.
 - Plazos de entrega y calidad en el suministro. Control de recepción en obra.
 - Almacenamiento en obra. Conservación de materiales. Medidas de seguridad.
 - Sistemas de organización del almacén de mantenimiento.
 - Control de existencias y de preparación de pedidos. Dossier de repuestos.
- Elaboración del presupuesto de montaje y mantenimiento de instalaciones:
- Unidades de obra. Mediciones.
 - Cálculos parciales y totales de las instalaciones.
 - Coste del mantenimiento integral.
 - Presupuestos generales.
 - Sistemas informatizados de elaboración de presupuestos.
- Aplicación de técnicas de control de calidad:
- Definición de calidad. Normativa básica de calidad. Reconocimiento de calidad: Homologación y Certificación.
 - Control dimensional y estadístico del proceso. Técnicas metrológicas. Control de calibración de equipos y elementos de medición.
 - Sistemas de aseguramiento de calidad.
 - Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad.
 - Registro de datos en los documentos de calidad.
 - Procesos de mejora continua.
 - Acciones correctoras que permitan la mejora de la calidad.
 - Plan de calidad del control de la producción.
 - Parámetros de una auditoría interna de calidad del proceso.
 - Aplicación de las TIC en el control de calidad. Programas informáticos en la planificación de la gestión de calidad.
- Preparación del programa de mantenimiento de instalaciones:
- Identificación de programas de mantenimiento. Objetivos. Tareas. Tiempos. Recursos.
 - Diagramas de planificación del mantenimiento: Periodos y estrategias de actuación.
 - Control del plan de mantenimiento y puntos críticos de la instalación.
 - Actualización de históricos y registro de actuaciones y modificaciones.
 - Protocolo de pruebas de las instalaciones. Normas de prevención de riesgo laboral y medioambiental.

–Programas informáticos para la gestión y control de la organización del mantenimiento.

Orientaciones didácticas.

Este módulo tiene por objetivo gestionar los procesos de montaje y mantenimiento necesarios en la ejecución de instalaciones térmicas y de fluidos en edificios y procesos industriales, aplicando técnicas de control de calidad sobre dichos procesos y utilizando sistemas informatizados para la gestión.

Los contenidos se podrán organizar en tres grandes bloques divididos, a su vez, en unidades de trabajo, y secuenciados de la siguiente forma:

–Bloque I: Planificación del montaje y el mantenimiento.

- Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento.
- Programación del aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento.
- Elaboración de planes de montaje y de gamas de mantenimiento.
- Elaboración del presupuesto de montaje y mantenimiento de instalaciones.

–Bloque II: Control de calidad de los procesos.

- Aplicación de técnicas de control de calidad.

–Bloque III: Preparación del programa de mantenimiento de instalaciones.

- Elaboración y control del plan de mantenimiento.

Sería aconsejable que las actividades a realizar asociadas al Bloque I desarrollasen planes de montaje reales sobre montajes a ejecutar en el módulo de Procesos de montaje de instalaciones. Para ello la tipología de actividades, todas ellas de carácter teórico-práctico, a realizar en este bloque podría ser la siguiente:

–Identificación y caracterización de los componentes y sus especificaciones técnicas, que faciliten la posterior selección de equipos, utillaje y herramientas necesarios para el montaje y mantenimiento.

–Actividades que proporcionen recursos para la generación de la gestión de la compra, recepción y aprovisionamiento de equipos, materiales y repuestos.

–Generación de la documentación del plan de montaje, su seguimiento y control, y actividades que proporcionen el conocimiento de la normativa y reglamentación vigente aplicable.

–Cálculo de costes para la elaboración de presupuestos de montaje y de mantenimientos integrales.

–Uso de software de planificación de montajes, de la elaboración de presupuestos y de gestión de almacenes.

El Bloque II tiene un carácter eminentemente teórico, por lo que parece aconsejable proponer actividades que faciliten un conocimiento teórico del área específica y además proponer realizar actividades teórico-prácticas aplicadas sobre los montajes planificados en el Bloque I.

Por último en el Bloque III convendría plantear actividades prácticas que desarrollen el uso y práctica de los programas informáticos para la gestión y control de la organización del mantenimiento.

Para la realización de todas las actividades se plantea la necesidad del uso de aulas técnicas en las que se permita la utilización de recursos informáticos por parte del alumnado, a ser posible con carácter individual.

El módulo de Equipos e instalaciones térmicas está relacionado con este módulo ya que le proporciona los conocimientos necesarios para la identificación y caracterización de equipos e instalaciones térmicas sobre los que gestionar el montaje y mantenimiento. También está relacionado con el módulo de Procesos de montaje de instalaciones, con el que se puede colaborar en la planificación y desarrollo de los montajes que se realicen en él. Con ambos módulos, al coincidir temporalmente, será conveniente establecer una especial coordinación en los aspectos señalados. Por otra parte, las capacidades adquiridas en este módulo serán de aplicación especialmente en los módulos de segundo curso Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos e Instalaciones geotérmicas.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 0139.

Equivalencia en créditos ECTS: 4.

Duración: 60 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora como persona empleada o empresario.

b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

c) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

d) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en del ámbito de las empresas de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.

e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.

f) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de las empresas de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico, cultural, político, legal, tecnológico e internacional.

c) Se han valorado la oportunidad de la idea de negocio, las necesidades no cubiertas, la innovación o mejora que aporta, el nicho o hueco de mercado que pretende cubrirse y la prospectiva del sector en el que se enmarca la idea, lo que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

d) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes/usuarios, con los proveedores, con la competencia, así como con los intermediarios, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.

e) Se han identificado, dentro de la realización de un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades), las amenazas y oportunidades en el micro y macroentorno de una PYME (pequeña y mediana empresa) del sector de la instalación y mantenimiento de instalaciones térmicas.

f) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

g) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

h) Se ha elaborado el balance social de una empresa de instalación y mantenimiento, y se han descrito los principales costes sociales en que incurrir estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

i) Se han identificado, en empresas del ámbito de las instalaciones térmicas, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

j) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.

3. Realiza un plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa, elaborando el correspondiente estudio de viabilidad económica y financiera.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.

c) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

d) Se ha definido el modelo organizativo y de recursos humanos en función de las necesidades de producción o del servicio y/o requerimientos del mercado.

e) Se han definido los aspectos clave del aprovisionamiento: selección de proveedores y materiales.

f) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.

g) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME del sector de las instalaciones térmicas.

h) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.

i) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

j) Se han analizado las debilidades y fortalezas completándose el análisis DAFO.

k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.

l) Se ha valorado la idoneidad, en su caso, de seguir adelante con la decisión de crear una PYME del sector de las instalaciones térmicas.

4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas,

seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
 - b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
 - c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
 - d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una PYME.
 - e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de una empresa de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas en la localidad de referencia.
 - f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
 - g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una PYME.
5. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una PYME, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- c) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- d) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una PYME del sector de las instalaciones térmicas, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

Contenidos.

Iniciativa emprendedora:

–Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.

–Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

–La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de las instalaciones térmicas.

–El riesgo en la actividad emprendedora.

–Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

La empresa y su entorno:

–Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las empresas de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.

–Análisis del entorno general y específico de una PYME de una empresa de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.

–Relaciones de una PYME del sector de las instalaciones térmicas con su entorno y con el conjunto de la sociedad.

–La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.

–Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.

–Plan de Marketing.

Plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa y estudio de viabilidad económica y financiera:

–La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.

–Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

–Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME del sector de las instalaciones térmicas. Plan de inversiones. Plan de financiación.

–Umbral de rentabilidad.

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Análisis de la información contable.

–Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.

–Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

–Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.

–Elección de la forma jurídica.

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.

Orientaciones didácticas.

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas de base para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La metodología empleada debería ser teórico-práctica, haciendo especial hincapié en esta última en todo el proceso enseñanza-aprendizaje a través de:

–Manejo de las fuentes de información sobre el sector de las instalaciones térmicas.

–La realización de casos prácticos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de las instalaciones térmicas.

–Contacto con empresarios, representantes de organizaciones empresariales, sindicales y de las diferentes administraciones mediante actividades complementarias (charlas, visitas etc.) que impulsen el espíritu emprendedor y el conocimiento del sector.

–La utilización de programas de gestión administrativa para PYMES del sector.

–La realización de un proyecto de plan de empresa relacionado con el sector de las instalaciones térmicas que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

El orden de contenidos que aparece en el desarrollo del módulo de Empresa e iniciativa emprendedora responde a criterios lógicos de secuenciación y podría distribuirse a lo largo de los tres trimestres de la siguiente manera:

–Puesto que el alumnado desconoce la realidad del sector donde ejercerá su actividad profesional es necesario comenzar con unas actividades que permitan una aproximación al mismo y a las cualidades emprendedoras que se precisan en la actividad profesional.

–En el siguiente paso, el alumnado podría enfrentar el reto de definir la idea de negocio, valorando las amenazas y oportunidades del entorno y planteando los objetivos de la empresa, así como las estrategias y acciones para conseguirlos.

–Definidos los objetivos y la manera de conseguirlos, el alumnado podría elaborar un plan de empresa que le permita tomar la decisión de seguir o no con el proceso de constitución de la empresa.

–En caso de seguir adelante, el alumnado debería realizar actividades relacionadas con la elección de la forma jurídica más adecuada para la empresa, así como conocer los principales aspectos relativos a la gestión administrativa de la empresa.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Realizar diferentes tipos de test de autodiagnóstico para valorar el grado de madurez del proyecto en torno a la idea de negocio, capacidades y habilidades generales de un emprendedor, así como de su conocimiento sobre el mercado en el que va a comercializar el producto/servicio.

–Investigar sobre la aplicación de buenas prácticas, tanto internas como su entorno social.

–Elaborar un plan de empresa a través de las siguientes actuaciones:

- Señalar los objetivos del plan.
- Identificar las capacidades y cualificaciones del emprendedor en relación con el proyecto empresarial. En caso necesario planificar formación.
- Describir las características básicas del producto/servicio, necesidades que cubre, características diferenciales, mercado al que va dirigido, canales que se van a utilizar para llegar al público objeto y otros datos de interés.
- Realizar un análisis de mercado: análisis de la demanda a través de preparación de una encuesta y el estudio de los datos obtenidos. Análisis de la competencia en el entorno. Preparar un listado de las empresas que comercializan el producto/servicio y realizar un estudio comparativo.
- Elaborar un plan de marketing, señalando los canales de distribución, políticas de precios y las estrategias de promoción.

- Diseñar el proceso de producción, realizando un estudio de la infraestructura e instalaciones que se van a necesitar, diseño del proceso de fabricación/prestación del servicio, previsión del aprovisionamiento necesario y elaboración de ejercicios con diferentes métodos de valoración de existencias.
- Identificar los diferentes puestos de trabajo que necesitan en la empresa, en función del proyecto elaborado, señalando las funciones de cada uno y representándolo gráficamente a través de un organigrama.
- Dados los conceptos básicos que pueden formar parte de la inversión inicial y las posibles formas de financiarlos, proponer una previsión de los mismos para cubrir las necesidades del proyecto de empresa propuesto.
- Desarrollar supuestos de compraventa en los que se apliquen los documentos básicos en la actividad empresarial: pedido, albarán, factura, cheque, recibo y letra de cambio.
- Analizar balances de situación con diferentes resultados.
- Realizar balances de situación de diferentes grados de dificultad y analizarlos con indicadores financieros.
- Analizar a través del sistema DAFO diferentes situaciones para después aplicarlo al proyecto de empresa.
- Identificar las ventajas e inconvenientes de las diferentes formas jurídicas para aplicar al proyecto de empresa elaborado.
- Enumerar los trámites de constitución y administrativos, de carácter específico y general que afecte al plan de empresa.
- Identificar las obligaciones contables y fiscales obligatorias.
- Señalar la existencia de diferencias entre la normativa del Estado y la de la Comunidad Foral de Navarra en materia fiscal.

La utilización de medios audiovisuales y el uso de Internet para los diferentes contenidos del módulo permitirán llevar a cabo un proceso de enseñanza aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Así mismo, también resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de las actividades propuestas, y, en su caso, de las actividades de exposición por parte del alumnado. Dicha técnica permitiría la aplicación de estrategias de trabajo en equipo, lo que será objeto de estudio en el módulo de Formación y orientación laboral.

Por otro lado, los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos relativos a descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, con lo que, a fin de evitar duplicidades, debería producirse una coordinación entre los profesores que imparten ambos módulos profesionales.

Finalmente, sería conveniente que se produjera esa coordinación entre el profesorado de Empresa e iniciativa emprendedora y el profesorado técnico en algunos aspectos tales como:

–Establecimiento de contactos con empresarios que permitan al alumnado conocer de cerca la realidad del sector hacia el que ha encaminado su formación y en el que previsiblemente se producirá su incorporación laboral.

–Aportación de diferentes datos que el alumnado requiera para la confección del plan de empresa: proceso de producción, instalación, listados de empresas proveedoras, precios de materiales y otros.

Módulo Profesional: Inglés I.

Código: NA01.

Duración: 60 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Comprende textos sencillos en inglés redactados en un lenguaje habitual, sobre asuntos cotidianos de su interés, con un aceptable grado de independencia que le permite extraer información relevante de carácter general o específico.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha localizado y comprendido la idea general o una información de interés concreta en un texto relativo a asuntos ordinarios.
- b) Se ha aplicado la técnica de lectura adecuada a los distintos textos de uso cotidiano y a la finalidad de la lectura, para localizar información relevante.
- c) Se han extraído datos e informaciones necesarias para realizar una tarea específica a partir de distintas partes de un texto o de textos diferentes de uso ordinario, o de otras fuentes específicas si se emplea la ayuda del diccionario.
- d) Se ha extrapolado el significado de palabras desconocidas por el contexto en temas relacionados con sus intereses o con temas no habituales.
- e) Se han interpretado con exactitud instrucciones sencillas referentes al manejo de un aparato o equipo.

f) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

2. Comprende las principales ideas de una información oral emitida en inglés sobre temas de su interés o de las actividades de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación presencial y no presencial, cuando sus interlocutores emiten un discurso claro y con lentitud.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprendido en su integridad los mensajes cortos, como avisos, advertencias o anuncios, siempre que no exista gran distorsión provocada por sonidos ambientales.
- b) Se han identificado con precisión datos y hechos concretos relacionados con elementos predecibles de su actividad, tales como números, cantidades y tiempos.
- c) Se ha identificado el tema de conversación entre hablantes nativos cuando esta se produce con claridad y en lenguaje estándar.
- d) Se ha interpretado sin dificultad el discurso que se le dirige con claridad, relacionado con sus actividades cotidianas, si tiene ocasión de pedir, ocasionalmente, que le repitan o reformulen lo que le dicen.
- e) Se han identificado los elementos esenciales de las informaciones contenidas en discursos grabados o comunicaciones no presenciales referidas a asuntos cotidianos previsibles, si el discurso se ha formulado con claridad y lentitud.

3. Cumplimenta en inglés documentos y redacta cartas, mensajes o instrucciones relacionados con su ámbito de interés, con la cohesión y coherencia requerida para una comunicación eficaz.

Criterios de evaluación:

- a) Se han cumplimentado con corrección y empleando la terminología específica, formularios, informes breves y otro tipo de documentos normalizados o rutinarios.
- b) Se han redactado cartas, faxes, correos electrónicos, notas e informes sencillos y detallados de acuerdo con las convenciones apropiadas para estos textos.
- c) Se han resumido con fiabilidad informaciones procedentes de revistas, folletos, Internet y otras fuentes sobre asuntos rutinarios, pudiendo utilizar las palabras y la ordenación de los textos originales para generar textos breves o resúmenes coherentes en un formato convencional.
- d) Se han redactado cartas, descripciones y otros escritos sobre temas generales o de interés personal que incluyan datos, opiniones personales o sentimientos, con razonable nivel de detalle y precisión.
- e) Se han elaborado todos los documentos propios de su actividad con una corrección razonable en los elementos gramaticales básicos, en los signos de puntuación y en la ortografía de palabras habituales, con una estructura coherente y cohesionada, y empleando un vocabulario suficiente para expresarse sobre la mayoría de los temas de su interés en la vida ordinaria.

f) Se han tenido en cuenta las características socioculturales del destinatario y el contexto en el que se produce la comunicación en la producción de los documentos escritos.

g) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

4. Se expresa oralmente con razonable fluidez y claridad sobre temas de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación interpersonal presencial o a distancia empleando palabras y expresiones sencillas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha expresado el discurso con una entonación adecuada y una pronunciación clara y comprensible aunque sea evidente el acento extranjero y los interlocutores puedan pedir, ocasionalmente, repeticiones.
 - b) Se han realizado descripciones o narraciones de hechos o acontecimientos no previstos de antemano con un nivel de detalle suficiente para su correcta comprensión.
 - c) Se han empleado circunloquios para salvar dificultades con el vocabulario.
 - d) Se ha expresado con precisión, empleando un vocabulario suficiente y frases sencillas relativamente estandarizadas, cuando transmite información relativa a cantidades, números, características y hechos relacionados con su campo profesional.
 - e) Se ha adecuado la expresión oral en inglés a la situación comunicativa, incluyendo los elementos requeridos de comunicación no verbal.
5. Se comunica oralmente en inglés con otros interlocutores manteniendo un intercambio sencillo y directo sobre asuntos cotidianos de su interés.

Criterios de evaluación:

- a) Se han iniciado, mantenido y terminado conversaciones presenciales sencillas sobre temas de interés personal.
- b) Se ha participado sin dificultad en intercambios verbales breves sobre situaciones rutinarias en las que se abordan temas conocidos.
- c) Se han requerido ocasionalmente aclaraciones o repeticiones de alguna parte del discurso emitido por los interlocutores cuando se refiere a situaciones predecibles.

d) Se han empleado las convenciones adecuadas para entablar o finalizar conversaciones de manera adecuada al contexto comunicativo.

e) Se ha ajustado la interacción oral, incluyendo el lenguaje no verbal, al medio de comunicación (presencial o no presencial), a la situación comunicativa (formal o informal) y a las características socioculturales del interlocutor.

f) Se ha manifestado una riqueza de vocabulario suficiente para expresarse en torno a las situaciones rutinarias de interacción social en su ámbito profesional.

Contenidos.

Contenidos léxicos:

–Vocabulario y terminología referente a la vida cotidiana, con especial referencia a: viajes y turismo (medios de transporte, alojamiento...), ocio, sentimientos personales, rutinas y hábitos de vida, vestido, alimentación, vivienda, compras, salud, el mundo del trabajo, medios de comunicación, instalaciones y servicios de acceso público...

–Vocabulario y terminología básica del campo profesional.

Contenidos gramaticales:

–Los distintos tiempos verbales.

–Formación de palabras.

–Preposiciones, conjunciones y adverbios.

–Verbos auxiliares y modales.

–Oraciones de relativo.

–Elementos de coherencia y cohesión: conectores.

–La voz pasiva. El lenguaje técnico-científico.

–Condicionales.

–Estilo indirecto.

Contenidos funcionales:

–Saludar y despedirse en situaciones sociales habituales.

–Formular y responder preguntas para obtener o dar información general, pedir datos, etc.

–Escuchar e identificar información relevante en explicaciones y presentaciones sobre temas de interés personal, tomando notas o resúmenes.

–Comparar y contrastar; ventajas e inconvenientes.

–Mostrar acuerdo y desacuerdo.

–Expresar intenciones y planes.

–Expresar gustos y preferencias.

–Expresar sugerencias, recomendaciones, quejas y obligaciones.

–Manifestar opiniones sobre temas de interés personal y apoyarlas con argumentos.

–Describir personas y narrar hechos.

–Especular acerca del pasado y el futuro. Formular hipótesis.

–Identificar con rapidez el tema general de un texto.

–Localizar con precisión detalles específicos de un texto e inferir significado no explícito.

–Planificar y resumir por escrito informaciones de uno o varios documentos extensos de tipo genérico.

–Elaborar textos coherentes que proporcionen información u opinión.

–Cumplimentar formularios o documentos de uso habitual.

–Adecuar el formato y la estructura para organizar textos escritos (informes, instrucciones, correo electrónico...) con objetivos diferentes.

–Utilizar con soltura diccionarios u otros materiales de referencia, incluyendo los medios electrónicos, para encontrar el significado adecuado a cada contexto de palabras desconocidas.

–Presentar oralmente informaciones e ideas en una secuencia lógica.

–Hacer y responder a llamadas telefónicas. Dejar y recoger mensajes.

–Transmitir palabras de otra persona: órdenes, instrucciones, preguntas, peticiones...

–Expresar oralmente con corrección hechos, explicaciones, instrucciones y descripciones relacionadas con la vida diaria.

–Acomodar el estilo comunicativo al destinatario, el contexto y el objetivo de la comunicación.

–Utilizar estrategias de comunicación no verbal para reforzar la interacción oral.

Contenidos socioprofesionales:

–Identificar y analizar las normas, protocolos y hábitos básicos que rigen las relaciones humanas y socioprofesionales propias de los países de donde proceden los clientes y/o los profesionales con quienes se comunica.

–Identificar y aplicar las pautas de comportamiento para interactuar en inglés, teniendo especialmente en cuenta las convenciones de cortesía en uso en el ámbito de Internet.

–Curiosidad, respeto y actitud abierta hacia otras formas de cultura y hacia las personas que la integran.

–Disposición para el trabajo en pares y grupos, y en entornos multidisciplinares.

Orientaciones didácticas.

El módulo profesional obligatorio Inglés I tiene como objetivo fundamental reforzar la competencia lingüística del alumnado, haciendo especial hincapié en las destrezas que le permitan desenvolverse con comodidad en las situaciones comunicativas habituales de la vida ordinaria y profesional.

Diversos estudios europeos referentes a las necesidades manifestadas por los trabajadores respecto al empleo del idioma en situaciones relacionadas con su actividad laboral ponen de manifiesto que dichas necesidades deben atender, primeramente, a interacciones sociales no estrictamente profesionales, por lo que el enfoque de este módulo, más que dirigido a la formación del alumnado en inglés técnico, persigue una utilización del idioma en situaciones de comunicación ordinarias, sin renunciar, como es lógico, a introducir el contexto profesional propio de cada perfil en las actividades de enseñanza-aprendizaje que se propongan en el aula. Esta dimensión también se pone de manifiesto en las experiencias que los alumnos de formación profesional viven en otros países a través de su participación en los programas europeos para el aprendizaje permanente.

Por todo ello, y en consonancia con lo que se propone en el Marco Europeo de referencia para las lenguas, el módulo se debe enfocar hacia la consecución, por parte del alumnado, de una comunicación eficaz en situaciones ordinarias y profesionales reales.

Con esta finalidad, el proceso de enseñanza-aprendizaje de debería enfocar desde un punto de vista eminentemente práctico, en el que la enseñanza de la gramática sea observada como revisión de lo estudiado en cursos anteriores y se contextualice en situaciones comunicativas de interés real para el alumnado, lo que favorecerá que este adquiera conciencia de la necesidad de desenvolverse de forma independiente en el idioma objeto de aprendizaje. Así mismo, convendría centrar el esfuerzo en que los alumnos sean capaces, en un primer estadio, de comunicarse de manera autónoma y coherente, para incidir posteriormente en la corrección, fluidez y exactitud de la expresión. La utilización, de manera exclusiva, del idioma inglés en el aula, tanto por parte del profesor o profesora como por parte del alumnado, supondrá una contribución importante a los objetivos que se persiguen.

Las actividades que se realicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje debieran diseñarse de manera que expongan al alumnado a situaciones comunicativas lo más auténticas posible, que potencien de manera especial las destrezas de comprensión y expresión oral y, por tanto, de interacción.

El ejercicio de las destrezas de comprensión lectora puede proporcionar una buena ocasión para contextualizar el aprendizaje en el campo profesional, extrayendo datos, informaciones y vocabulario específico de documentos reales que, en buena medida, serán accesibles a través de Internet. De manera similar puede contribuir la realización por parte de los alumnos y alumnas de presentaciones electrónicas en las que se describan procesos de trabajo, instrucciones de operación, funcionamiento de máquinas, etc. relativos a su campo profesional.

Las tecnologías de la comunicación suponen una herramienta muy valiosa para colocar al alumnado en situaciones reales de comunicación, algunas de las cuales ya han sido mencionadas, y a las que cabría añadir otras del tipo webquest, intercambio de correo electrónico con e-pals, participación en proyectos del tipo e-Twinning, participación en blogs, etc., sin olvidar Internet como fuente casi inagotable de recursos (diccionarios, podcasts, vodcasts, publicaciones técnicas...) a los que se accede fácil y, en muchos casos, gratuitamente. Así mismo, conviene tener presente que los ciclos formativos son la plataforma que permite la participación del alumnado en programas europeos de aprendizaje permanente, como Leonardo da Vinci y Erasmus, lo que puede suponer un estímulo añadido para plantear situaciones comunicativas muy reales de su interés.

Otro aspecto al que conviene prestar atención es al desarrollo de las competencias sociolingüísticas, que deben impregnar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante que, en el marco de esta formación con vocación finalista, garanticemos que el alumnado conoce las convenciones en el uso de la lengua, las normas de cortesía, la diferencias de registro y la trascendencia de su uso adecuado y, en general, las características culturales más definitorias de la idiosincrasia de los países que tienen al inglés como lengua materna.

En lo que se refiere a la evaluación, se sugiere que este proceso se centre en la valoración de la competencia comunicativa del alumno, es decir, de la forma de poner en acción sus conocimientos y destrezas lingüísticas y su capacidad para utilizar diferentes estrategias de comunicación. Con este objetivo se han señalado los criterios de evaluación de este módulo y, en la misma línea, el Marco Europeo de referencia para las lenguas puede resultar un instrumento muy valioso para diseñar herramientas de evaluación.

Módulo Profesional: Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos.

Código: 0134.

Equivalencia en créditos ECTS: 11.

Duración: 180 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina la demanda de potencia térmica de instalaciones térmicas, analizando el programa de necesidades y las condiciones de utilización.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los datos de partida necesarios para la configuración de una instalación.

b) Se han determinado las necesidades de ventilación de un local.

c) Se ha calculado la carga térmica de calefacción, ACS y climatización de un local o edificio.

d) Se ha calculado la carga térmica de refrigeración de una cámara frigorífica.

e) Se han calculado las necesidades de ventilación.

f) Se ha seleccionado el sistema de instalación más conveniente en cada caso.

2. Selecciona equipos y elementos de instalaciones térmicas aplicando procedimientos de cálculo.

Criterios de evaluación:

a) Se ha aplicado la normativa correspondiente.

b) Se han aplicado criterios de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad.

c) Se han dimensionado los equipos y elementos.

d) Se han seleccionado los equipos y elementos de catálogos comerciales.

e) Se han elaborado croquis de los planos de distribución de equipos en el local o edificio.

f) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

g) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

h) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

3. Calcula redes de distribución de fluidos asociadas a instalaciones térmicas, analizando sus características y dimensionando sus elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha aplicado la reglamentación técnica de cada tipo de instalación.

b) Se han obtenido los datos de partida para el cálculo de las redes de fluidos y conductos de aire.

c) Se han calculado las dimensiones de los conductos de aire de instalaciones de climatización y ventilación.

d) Se han calculado los diámetros de las tuberías.

e) Se han utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.

f) Se han determinado los accesorios de las redes de tuberías y conductos de aire.

g) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

4. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando las normas de representación y técnicas de diseño asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

a) Se ha utilizado la simbología normalizada en los esquemas de principio dibujados.

b) Se han utilizado escalas y formatos normalizados en la representación de los planos de montaje.

c) Se han incluido los circuitos eléctricos de fuerza, mando y control correspondientes.

d) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

e) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

5. Elabora documentación técnica de instalaciones térmicas justificando la solución propuesta.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones.

b) Se han identificado los documentos que es preciso cumplimentar.

c) Se ha elaborado la memoria descriptiva de la instalación.

d) Se han recopilado los planos o esquemas de las instalaciones.

e) Se ha elaborado la lista de componentes de la instalación.

f) Se ha elaborado el presupuesto de la instalación.

g) Se ha elaborado el manual de uso y mantenimiento.

h) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

Contenidos.

Determinación de la demanda de potencia térmica de instalaciones térmicas:

–Documentación técnica.

–Normativa de aplicación. Reglamentos. Códigos. Directivas europeas.

–Software de cálculo.

–Cálculo de necesidades en instalaciones de climatización y ACS. Datos de partida. Procedimiento de cálculo.

–Cálculo de necesidades en instalaciones de ventilación. Datos de partida. Procedimiento de cálculo.

–Cálculo de necesidades en instalaciones frigoríficas. Datos de partida. Procedimiento de cálculo.

Selección de equipos y elementos de las instalaciones térmicas:

–Instalaciones, de climatización y ACS. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes. Dimensionado.

–Instalaciones de ventilación. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes. Dimensionado.

–Instalaciones frigoríficas. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes. Dimensionado. Cálculo de aislamiento térmico en cámaras frigoríficas.

–Croquis de distribución de equipos, redes de tuberías y conductos.

–Criterios de eficiencia energética. Aplicación.

–Criterios de seguridad. Aplicación.

–Evolución tecnológica. Nuevas tendencias en las instalaciones.

–Selección de la documentación técnica del fabricante. Interpretación de catálogos y manuales técnicos.

–Software de cálculo.

Cálculo de redes de tuberías y conductos para la distribución de fluidos:

–Redes de agua para instalaciones frigoríficas, de climatización y ACS:

• Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías.

• Cálculo de redes de tuberías. Determinación de diámetros, velocidad de circulación y pérdidas de carga. Equilibrado hidráulico.

• Cálculo de elementos de instalaciones de agua, bombas, circuladores, depósitos acumuladores vasos de expansión y otros componentes. Selección de los elementos de seguridad y control.

• Software de cálculo.

–Redes de conductos de aire:

• Selección de los materiales utilizados en las redes de conductos, determinación de las características.

• Cálculo de conductos de aire. Conductos de impulsión, retorno, extracción y renovación.

• Selección de ventiladores.

• Selección de rejillas y difusores.

• Dimensionado y selección de equipos de recuperación de energía en instalaciones térmicas.

• Cálculo de componentes accesorios de instalaciones de aire acondicionado y ventilación.

• Software de cálculo.

Representación de instalaciones térmicas y de fluidos:

–Instalaciones térmicas:

• Esquemas de principio. Esquemas de mando, fuerza y control.

• Elaboración de planos. Planos de montaje. Planos de detalle.

–Instalaciones de fluidos:

• Esquemas de principio. Esquemas de mando, fuerza y control.

• Elaboración de planos. Planos de montaje. Planos de detalle.

Elaboración de la documentación técnica para la legalización de instalaciones térmicas y de fluidos:

–Reglamentación aplicable a instalaciones térmicas y de fluidos.

–Documentación técnica para la legalización de instalaciones. Tramitación.

–Cumplimiento de exigencias del Reglamento.

–Memoria descriptiva. Listados de componentes. Características técnicas de los equipos, materiales y componentes.

–Verificaciones y pruebas de control de ejecución e instalación terminada.

–Memoria de cálculo. Parámetros de diseño. Cálculo de potencia.

–Planos y esquemas.

–Manual de uso y mantenimiento.

–Valoración de instalaciones térmicas y de fluidos. Manejo de bases de datos de precios.

–Elaboración de presupuestos. Software.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas necesarias para realizar proyectos y realizar y firmar memorias técnicas (según lo establecido en el Reglamento de instalaciones térmicas de edificios "RITE 2007" y posteriores modificaciones o sustituciones) de instalaciones de calefacción, ACS, refrigeración y ventilación-extracción, fundamentalmente en el sector de edificación y obra civil, así como en el sector industrial.

Se propone que el alumnado realice el diseño de dichas instalaciones en supuestos prácticos concretos, los más usuales en este campo profesional. Deberá abordar ordenadamente todos los aspectos que influyen en su cálculo hasta llegar al planteamiento completo del dimensionamiento de los equipos y componentes.

La secuenciación de los contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden en que están recogidos en este módulo y es la siguiente:

–Bloque I: Determinación de la demanda de potencia térmica de instalaciones térmicas.

–Bloque II: Selección de equipos y elementos de las instalaciones térmicas.

–Bloque III: Cálculo de redes de tuberías y conductos para la distribución de fluidos.

–Bloque IV: Representación de instalaciones térmicas y de fluidos.

–Bloque V: Elaboración de la documentación técnica para la legalización de instalaciones térmicas y de fluidos.

El orden propuesto es el más lógico porque es el que se sigue al realizar un diseño para una memoria técnica o proyecto de instalación de este tipo: primero se calculan las necesidades de potencia, segundo se seleccionan los equipos principales y tercero se calculan las redes. Estos tres son los principales apartados de la memoria. Con ello resuelto, ya se puede representar gráficamente la solución propuesta (bloque IV). Por último, todo lo anterior se recopila (bloque V) en los documentos del proyecto o memoria técnica, que incluyen presupuestos, manuales de uso y mantenimiento, pliegos de condiciones, etc.

En cuanto a la tipología de las actividades de enseñanza-aprendizaje se recomienda sean del tipo práctico o teórico-práctico: de cálculo y de uso de aplicaciones informáticas estandar para diseño, proyecto, presupuesto y representación gráfica.

Se sugiere que el alumnado realice dos proyectos o memorias técnicas. Uno en cada evaluación. Uno sobre calefacción y ACS y otro sobre refrigeración y ventilación-extracción. Por lo tanto en la primera evaluación se abordarían los contenidos de los 5 bloques necesarios para realizar uno de los proyectos y en la segunda evaluación los contenidos de los 5 bloques necesarios para realizar el otro proyecto.

La mayor parte de las actividades tendrían como objetivo resolver los problemas que se plantean para realizar los dos proyectos anteriores. Además se realizarían cálculos de otras instalaciones diferentes a las de dichos proyectos. Todo ello se acompañaría de explicaciones teóricas, normativa, etc.

El módulo tiene un fuerte componente de utilización de herramientas informáticas necesarias para el tratamiento de datos, realización de documentos, representación gráfica asistida por ordenador y el uso de aplicaciones específicas de diseño de instalaciones térmicas y de fluidos. Por ello, sería recomendable utilizar un aula técnica con ordenadores, con sus respectivos programas, ya que la mayor parte del tiempo se trabajará sobre supuestos prácticos de proyectos.

El software fundamental sería:

–Ofimática para elaborar las memorias.

–CAD, para los planos.

–Software específico de elaboración y cálculo de presupuestos.

–Software específico de diseño y cálculo de instalaciones.

Es aconsejable disponer de un ordenador por persona, así como de acceso a Internet para la consulta de manuales de componentes de los diferentes fabricantes y características técnicas de los mismos, y en general para la búsqueda de información.

El módulo es de segundo y tiene mucha relación con el de Equipos e instalaciones térmicas, de primero. Por ello, se recomienda una especial coordinación en la elaboración de las respectivas programaciones didácticas. En primero se dan los conceptos teórico-prácticos básicos y se calculan equipos, componentes y redes. En segundo se profundiza en dichos cálculos, pero dotándolos de una unidad entre sí con la intención de completar una solución global de diseño que se materializa en un proyecto o memoria técnica en donde reincluye todo lo estipulado por la legislación vigente: presupuesto, planos esquemas, manuales, pliegos, etc.

Módulo Profesional: Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

Código: 0135.

Equivalencia en créditos ECTS: 9.

Duración: 130 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Realiza el montaje de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.

b) Se ha aplicado la reglamentación de las instalaciones frigoríficas y de climatización.

c) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.

d) Se han aplicado técnicas de conformado de tubos y conductos.

e) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.

f) Se han interconectado los equipos.

g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.

h) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.

i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

2. Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones frigoríficas y de climatización aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa.

b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.

c) Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.

d) Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.

e) Se han respetado los criterios de seguridad personal y material.

f) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificadas.

g) Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.

h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

3. Realiza el montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas y de climatización, interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia.

b) Se han diseñado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta, teniendo en cuenta las características técnicas de la instalación.

c) frigorífica y de climatización.

d) Se han montado los cuadros eléctricos de protección, mando y potencia.

e) Se han conexionado los elementos y equipos periféricos.

f) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas de la instalación (presostatos, sondas, motores, térmicos, entre otros).

g) Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias de funcionamiento de la instalación.

h) Se han utilizado los sistemas de arranque adecuados a los motores (relés de intensidad-voltaje, estrella triángulo, variadores de frecuencia, entre otros).

i) Se han utilizado las herramientas y materiales con la calidad y seguridad requeridas.

j) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

4. Realiza la puesta en marcha de la instalación frigorífica y de climatización, definiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas funcionales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en marcha (verificación de las válvulas, vacío, rotura del vacío, carga, entre otros) y los ensayos previos.

b) Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante verificando previamente el estado de las válvulas.

c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.

d) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, sondas, desescarches, entre otros).

e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos, tiempos de desescarches, consumo eléctrico, eficiencia energética, entre otros).

f) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad requerida y de acuerdo a la reglamentación.

g) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.

h) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

j) Se ha elaborado un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos utilizando herramientas informáticas.

5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones frigoríficas, interpretando planes de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.

b) Se han identificado los equipos y elementos que es preciso inspeccionar a partir de esquemas, planos y programas de mantenimiento.

c) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de la instalación frigorífica y de climatización.

d) Se han identificado las intervenciones de mantenimiento preventivo, tales como niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, ph, dureza del agua, entre otros.

e) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento, termodinámicos y eléctricos, en relación con la eficiencia energética y los parámetros de diseño.

f) Se han realizado sobre la instalación intervenciones de mantenimiento preventivos de salubridad (limpieza de evaporadores, condensadores, estanqueidad, limpieza de filtros y conductos, tratamientos contra legionela, calidad de aire, entre otros).

g) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.

h) Se ha elaborado un registro de las operaciones de mantenimiento preventivo.

i) Se ha aplicado la normativa de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento preventivo.

j) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.

b) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.

c) Se han utilizado los procedimientos específicos para la localización de averías.

d) Se ha elaborado un informe de la intervención realizada.

e) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.

f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

7. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de elementos y equipos de las instalaciones frigoríficas y de climatización, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería con criterios de seguridad y respeto el medio ambiente.

b) Se han salvaguardado y aislado los componentes que se han de sustituir o reparar (motores, compresores, tuberías, entre otros).

c) Se han realizado las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente.

d) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.

e) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.

f) Se han seleccionado y utilizado las herramientas y materiales con la seguridad requerida.

g) Se han seguido las normas de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento correctivo.

h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

i) Se ha elaborado un informe-memoria post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

Contenidos.

Montaje de equipos frigoríficos y de climatización:

–Interpretación de documentación técnica y reglamentaria:

- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas (RSF).

- Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE).

- Otros reglamentos y normas complementarias.

- Planos de montaje generales y de detalle.

- Instrucciones de montaje de equipos y componentes de fabricante.

- Catálogos comerciales y manuales técnicos.

- Simbología, esquemas de principio normalizados. Interpretación de esquemas de instalaciones.

- Planes de mantenimiento preventivo.

- Normas de seguridad en trabajos y utilización de herramientas y equipos.

- Replanteo y ubicación de equipos de climatización, frigoríficos, torres de refrigeración, cámaras y muebles frigoríficos, líneas, entre otros.

- Tipos de cimentaciones y bancadas de equipos.

- Aislamiento acústico en salas de máquinas para centrales de producción de frío.

- Tipos de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general. Colocación de tuberías, soportes, uniones, grapas, protecciones mecánicas, antivibratorios.

- Sistemas de montaje de cámaras frigoríficas y equipos auxiliares. Instalaciones individuales y centralizadas.

- Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos auxiliares de la instalación y sus elementos asociados.

- Montaje de equipos de refrigeración a partir de sus componentes principales.

- Montaje de sistemas de climatización individuales y centralizados a partir de sus componentes principales.

- Montaje de torres de refrigeración. Instalación hidráulica y sistema de control.

- Montaje y conexión de servomotores, compuertas motorizadas, válvulas de zona y otros dispositivos de regulación de caudales de aire y agua.

- Montaje de elementos frigoríficos y asociados a la instalación (filtros, visores, resistencias de desescarche, sondas, compuertas, difusores, válvulas, entre otros).

- Aislamiento térmico de líneas y elementos asociados en instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones frigoríficas y de climatización:

- Determinación de valores de presiones en instalaciones frigoríficas, climatización y agua.

- Prueba preliminar de estanqueidad y prueba de resistencia mecánica en las redes de agua.

- Pruebas de estanqueidad mediante gas inerte en circuitos frigoríficos.

- Técnicas de localización y reparación de fugas respetando las medidas de seguridad y reglamentarias.

- Comprobación y tarado de los elementos de seguridad según reglamentación e instrucciones técnicas (presiones de timbre, entre otras).

- Montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas y de climatización:

- Tipología y selección de las protecciones eléctricas utilizadas para los receptores de la instalación (protección frente a contactos directos e indirectos, sobreintensidades, cortocircuitos, entre otros).

- Tipos de arranque de compresores y otras máquinas de la instalación (relés de intensidad-voltaje, estrella-triángulo, variadores de frecuencia, entre otros).

- Pruebas de aislamiento, continuidad y tomas de medidas en instalaciones eléctricas y sistemas automáticos en las instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Diseño e interpretación de esquemas eléctricos y automáticos de las instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Programación de los autómatas programables de acuerdo con la secuencia frigorífica.

- Programación de los diferentes sistemas de regulación y control (termostatos, desescarches, válvulas de expansión termostáticas, válvulas electrónicas, alarmas, entre otros).

- Montaje y conexión de cuadros eléctricos de protección, mando y potencia de instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Montaje y conexión eléctrica de los dispositivos de regulación y control (termostatos, sondas, válvulas motorizadas, presostatos, fluxostatos, alarmas, otros dispositivos).

Puesta en marcha de instalaciones frigoríficas y de climatización:

- Procedimientos para el vacío, deshidratado, la carga y descarga de fluidos en instalaciones frigoríficas y de climatización: selección y dosifi-

cación del refrigerante, selección y dosificación de aceite, recuperación del refrigerante, tratamiento de residuos.

- Purgado y verificación de presiones de la instalación de agua.
- Procedimientos de puesta en marcha de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- Parámetros de funcionamiento de la instalación en marcha:
 - Carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos, tiempos de desescarche, consumo eléctrico, eficiencia energética, presiones, otros parámetros.
 - Comprobación y regulación de los valores de recalentamiento y subenfriamiento.
- Regulación. Eficiencia energética. Calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, sondas desescarches, entre otros).
- Elaboración de documentación técnica (esquemas, instrucciones de funcionamiento, entre otros) y cumplimentado de documentación reglamentaria.

Mantenimiento preventivo en instalaciones frigoríficas y de climatización:

–Planes de mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización: Interpretación del plan de mantenimiento, identificación de equipos y elementos a inspeccionar, identificación de las operaciones, documentos de registro.

–Operaciones de mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones y revisiones periódicas reglamentarias para las instalaciones frigoríficas y de climatización:

- Equipos de detección de fugas, barridos y limpieza de circuitos frigoríficos.
- Ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de aire y agua.
- Equipos de medida y ajuste: Manómetros, termómetros, caudalímetros, equipos electrónicos para la verificación de máquinas de climatización.
- Medida de parámetros. técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.
- Medidas de caudales de aire en conductos y en elementos difusores.

–Control de la eficiencia energética en instalaciones en los planes de mantenimiento preventivo.

–Cumplimentación del libro de registro y operaciones.

–Gestión y tratamiento de residuos de instalaciones.

Diagnóstico de averías y disfunciones en equipos e instalaciones frigoríficas y de climatización:

–Averías en instalaciones frigoríficas: tipología, efectos y procedimientos para su localización.

–Averías en instalaciones y redes de aire y agua: tipología, efectos en la instalación y procedimientos para su localización.

–Toma de datos de las instalaciones en funcionamiento con las herramientas adecuadas y diagnóstico de averías en función de los datos obtenidos.

–Informes de intervención.

Mantenimiento correctivo en instalaciones frigoríficas y de climatización:

–Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de componentes de máquinas frigoríficas. Sustitución de compresores, válvulas de expansión, electroválvulas, filtros, ventiladores y componentes eléctricos y de control.

–Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de componentes de instalaciones de climatización. Sustitución de bombas, válvulas, compuertas, recuperadores de calor, filtros, baterías, ventiladores y componentes eléctricos y de control.

–Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación.

–Técnicas de localización y reparación de fugas en instalaciones de refrigeración y climatización.

–Técnicas de tratamiento higiénico-sanitario: Torres de agua, condensadores evaporativos, limpieza de conductos y filtros, redes de evacuación de condensado, tratamientos antilegionela.

–Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

–Puesta en servicio de las instalaciones tras su reparación.

–Informes de averías y registro en el libro de mantenimiento.

–Eficiencia energética en la reparación de las instalaciones.

Orientaciones didácticas.

Este módulo tiene por objetivo la adquisición por parte del alumnado de las habilidades básicas necesarias para llevar a cabo el montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, utilizando

como recursos las instalaciones, las herramientas y los equipos de uso común y los específicos de este tipo de instalaciones.

Para alcanzar estas destrezas es aconsejable la realización de un número suficiente de montajes prácticos, la realización de las correspondientes pruebas previas a la puesta en marcha, la puesta en marcha efectiva de todos los montajes realizados, y la toma de medidas, chequeo e intervención en los mismos orientados a la prevención y corrección de posibles anomalías.

Los contenidos se podrán organizar en tres grandes bloques divididos, a su vez, en unidades de trabajo que permitan la definición de objetivos, contenidos, actividades de formación y evaluación, criterios de evaluación, etc. El conjunto de estas unidades permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

La secuenciación adecuada de contenidos es la detallada en el apartado de contenidos, organizados, como se acaba de mencionar, en los siguientes tres bloques:

–Bloque I: Montaje de equipos e interpretación de planos, esquemas y procedimientos de montaje:

- Montaje de elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización,
- Montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas y de climatización.

–Bloque II: Pruebas previas y puesta en marcha:

- Pruebas de estanqueidad de instalaciones frigoríficas y de climatización aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.
- Puesta en marcha de la instalación frigorífica y de climatización, definiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas funcionales.

–Bloque III: Mantenimiento de equipos:

- Mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones, interpretando planes de mantenimiento.
- Diagnóstico de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, relacionando la disfunción con la causa que la produce.
- Mantenimiento correctivo de elementos y equipos de las instalaciones, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

Estableciendo un orden cronológico riguroso la secuencia de impartición de contenidos sería la siguiente:

–Se debería tomar como punto de partida el conocimiento de la reglamentación técnica que rige este tipo de instalaciones.

–Posteriormente, se sugiere continuar con el montaje de tuberías y elementos de las instalaciones frigoríficas y de climatización y sus correspondientes pruebas finales de estanqueidad y de presión.

–Se recomienda hacer simultáneo el apartado anterior con el montaje de los componentes eléctricos, partiendo de una introducción sobre el diseño de esquemas desde un nivel de dificultad menor a uno mayor; para finalizar con el montaje del cuadro de control más la interconexión eléctrica de la instalación.

–Se debería seguir con la puesta en marcha de las instalaciones frigoríficas y de climatización buscando un grado de razonamiento alto por parte del alumno, en base a los esquemas de las instalaciones y en los protocolos de actuación, para garantizar una autonomía y un nivel de destreza elevado.

–Posteriormente se propone abordar el mantenimiento preventivo, el análisis de averías y el mantenimiento correctivo en las instalaciones frigoríficas y de climatización.

El módulo de Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización tiene un carácter eminentemente práctico, por tanto, en su mayor parte, será impartido en el taller de instalaciones térmicas. Como únicas actividades teórico-prácticas se prevén aquellas explicaciones introductorias que se hagan necesarias como paso previo al inicio de una actividad práctica. Así pues la tipología de actividades prevista para este módulo es la siguiente:

–Actividades teórico-prácticas: mediante la explicación y exposición en el aula de contenidos teóricos básicos relacionados con equipos, instalaciones, documentación técnica y manuales de los elementos que intervienen en las instalaciones. Se plantean como actividades de carácter subsidiario respecto a las actividades prácticas, por ello sólo ocuparán el tiempo estrictamente necesario para garantizar que éstas se lleven a cabo en condiciones de seguridad y solvencia.

–Actividades prácticas: tendrán un mayor peso específico en el módulo y concentrarán la mayor parte de los contenidos a impartir. Serán de varios tipos:

- De planificación, organización, interpretación de planos y esquemas de pequeñas instalaciones frigoríficas y de climatización.
- De montaje de instalaciones frigoríficas, de climatización y automatismos eléctricos asociados a las mismas.
- De manejo de herramientas para la medida y regulación de elementos asociados a instalaciones de frío y climatización.
- De simulación de averías y establecimiento de métodos de reparación y protocolos de mantenimiento.

Sería aconsejable realizar alguna actividad de carácter integrador en la que sea necesario aplicar los conocimientos adquiridos en el módulo. Del mismo modo, sería conveniente la realización de un informe al finalizar la actividad y, por lo tanto, sería interesante el manejo de programas de tratamiento de textos, hoja de cálculo, de dibujo y diseño de piezas a nivel elemental.

Como se ha señalado, el carácter eminentemente práctico de este módulo conlleva la necesidad de un taller convenientemente equipado y, en la medida de lo posible, específicamente acondicionado para la impartición de los contenidos asociados al mismo. Este espacio debería contar, como equipamiento mínimo, con cámaras frigoríficas, equipos de refrigeración y climatización, unidades terminales tipo fan-coil, unidades de tratamiento de aire, y elementos asociados a todos estos equipos en número suficiente para poder plantear actividades prácticas en grupos de no más de tres alumnos.

Para finalizar, y a modo de referencia, se recuerda que el presente módulo, Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, está relacionado especialmente con los módulos del mismo curso de Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos e Instalaciones geotérmicas. Con ambos módulos, al coincidir temporalmente, será conveniente establecer una especial coordinación, con el primero respecto a intentar compaginar temporalmente las instalaciones abordadas en ambos y con el módulo de Instalaciones geotérmicas debido a que las bombas de calor empleadas en las instalaciones geotérmicas tienen bastantes aspectos en común con las bombas de calor genéricas de las instalaciones de climatización.

Módulo Profesional: Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.

Código: 0136.

Equivalencia en créditos ECTS: 9.

Duración: 130 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Realiza el montaje de instalaciones caloríficas y de fluidos, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.
 - b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje en el caso de sistemas centralizados, por acumulación, energía solar, suelos radiantes, entre otros.
 - c) Se ha realizado la ubicación, fijación y nivelación de los equipos y elementos tales como calderas, intercambiadores, unidades terminales, paneles, quemadores, bombas, tuberías, vasos de expansión, válvulas de 3 vías, accesorios, entre otros.
 - d) Se ha realizado la interconexión de la red de tuberías de agua, gases y combustibles.
 - e) Se ha aplicado la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
 - f) Se ha seleccionado y operado con los medios y herramientas adecuados con la seguridad requerida.
 - g) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
 - h) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
 - i) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.
 - j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
2. Realiza pruebas de estanqueidad de los distintos circuitos de la instalación aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad.
 - b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
 - c) Se ha realizado la prueba de estanqueidad alcanzando las presiones estipuladas.
 - d) Se han localizado, solucionado las posibles fugas en los circuitos.
 - e) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.
 - f) Se han solventado posibles contingencias surgidas en el proceso, en tiempos de ejecución justificados.
 - g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados.
 - h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
3. Realiza el montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones caloríficas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.

- b) Se han diseñado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta teniendo en cuenta las características técnicas de la instalación calorífica y de transporte de fluidos.

- c) Se han montado los cuadros eléctricos de protección, mando y potencia.

- d) Se han conexionado los elementos y equipos periféricos.

- e) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas de la instalación (presostatos diferenciales, sondas, motores, válvulas automáticas, entre otros.).

- f) Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias de las instalaciones.

- g) Se han utilizado los sistemas de arranque adecuados a los motores (relés de intensidad-voltaje, estrella triángulo, variadores de frecuencia, entre otros).

- h) Se ha realizado el montaje y comprobaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.

- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

4. Realiza la puesta en marcha de las instalaciones caloríficas y de fluidos, definiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en marcha de instalaciones caloríficas y de fluidos (llenado, purgado, presiones de trabajo, punto de funcionamiento de bomba, entre otras), así como los ensayos previos.

- b) Se ha realizado la puesta en funcionamiento de instalaciones de calefacción (llenado, purgado, presiones de trabajo, bomba, sondas, termostatos, etc., en condiciones de seguridad, con respeto al medio ambiente y siguiendo la reglamentación de instalaciones térmicas.

- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación caloríficas y de fluidos.

- d) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (termostatos, sondas, rendimiento, calidad de la combustión, entre otros).

- e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación de calefacción.

- f) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad requerida y de acuerdo a la reglamentación.

- g) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.

- h) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones caloríficas y de fluidos, interpretando planes de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.

- b) Se han identificado los equipos y elementos que es preciso inspeccionar a partir de esquemas, planos y programas de mantenimiento.

- c) Se han descrito las operaciones de mantenimiento que se deben realizar en las instalaciones caloríficas y de fluidos.

- d) Se han realizado sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivos (análisis de combustión, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, pH, dureza del agua, limpieza de calderas, acumuladores, estanqueidad, limpieza de filtros, entre otros).

- e) Se han valorado los parámetros de funcionamiento, termodinámicos y eléctricos, relacionándolos con la eficiencia energética y los parámetros de diseño.

- f) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (filtros, intercambiadores, bombas, acoplamientos, purgadores, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.

- g) Se ha elaborado un registro de las operaciones de mantenimiento.

- h) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para las operaciones de mantenimiento preventivo.

- i) Se ha aplicado la normativa de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento preventivo.

- j) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones, relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.

- b) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a traves de las medidas realizadas y la observación de la instalación.

c) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones caloríficas y de fluidos (eléctricas, mecánicas, termodinámicas, regulación, entre otros).

d) Se han descrito los procedimientos de intervención (pruebas, medidas, ajustes, secuencias de actuación) necesarios para la reparación.

e) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.

f) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.

g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

7. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de elementos y equipos de las instalaciones caloríficas y de fluidos, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería, tanto eléctrica como térmica, teniendo en cuenta la seguridad y respeto al medio ambiente.

b) Se han salvaguardado y aislado los componentes que es preciso sustituir o reparar (motores, quemadores, unidades terminales, acumuladores, válvulas, entre otros).

c) Se han realizado las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente.

d) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.

e) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.

f) Se han seleccionado y operado con las herramientas y materiales herramientas y material necesarios para la reparación.

g) Se han realizado las intervenciones de mantenimiento correctivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.

h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

i) Se ha elaborado un informe-memoria post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos.

Contenidos.

Montaje de equipos caloríficos y de fluidos:

– Interpretación de documentación técnica y reglamentaria:

- Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE).
- Otros reglamentos y normas complementarias.
- Planos de montaje generales y de detalle.
- Interpretación de esquemas y planos de instalaciones.
- Instrucciones de montaje de equipos y componentes de fabricante.
- Catálogos comerciales y manuales técnicos de equipos de calefacción y agua caliente sanitaria.
- Esquemas de principio normalizados. simbología.
- Planes de mantenimiento preventivo.
- Normas de seguridad en trabajos y utilización de herramientas y equipos.

– Replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.

– Tipos de cimentaciones y bancadas de equipos. Tipos de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

– Aplicación de planes de seguridad en el montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.

– Sistemas de seguridad en salas de máquinas para generadores de calor.

– Montaje de elementos, dispositivos y materiales para la obtención de aislamiento acústico y vibraciones (liras, manguitos de dilatación, coberturas aislantes).

– Montaje de equipos y generadores de calor (calderas, entre otros).

– Montaje de emisores de calor (fan-coils, radiadores, suelo radiante entre otros).

– Montaje de equipos propios de instalaciones de energía solar térmica (captadores solares, interacumuladores, entre otros).

– Montaje de líneas de agua, combustibles y sus elementos asociados (reguladores de presión, válvulas de seguridad de máxima y mínima presión, entre otros).

– Montaje de sistemas de evacuación de humos y condensados.

– Montaje de bombas de agua y ventiladores.

– Montaje y conexión de servomotores, válvulas motorizadas y otros dispositivos de regulación de caudales de fluidos.

– Montaje de elementos asociados a las instalaciones caloríficas y de fluidos (filtros, purgadores, entre otros).

– Montaje de dispositivos de seguridad en las instalaciones caloríficas y de fluidos (limitadores de presión, de caudal, detectores de fugas entre otros).

– Montaje de dispositivos de aislamiento térmico de líneas y elementos asociados a la instalación.

Realización de pruebas de estanqueidad de las instalaciones caloríficas y de fluidos:

– Equipos de comprobación de estanqueidad (manómetros, columna de agua, detectores de gases combustibles, entre otros).

– Equipos de llenado de instalaciones.

– Determinación de valores de presiones en instalaciones de fluidos.

– Prueba preliminar de estanqueidad y prueba de resistencia mecánica en las redes de agua:

• Pruebas de redes en instalaciones con tuberías metálicas.

• Pruebas de redes en instalaciones con tuberías termoplásticas.

• Pruebas de estanqueidad en redes de gases y combustibles.

– Técnicas de localización y reparación de fugas respetando las medidas de seguridad y reglamentarias.

Montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones caloríficas y de fluidos.

– Tipología y selección de las protecciones eléctricas utilizadas para los receptores de la instalación (protección contra contactos directos, indirectos, sobreintensidades, cortocircuitos, entre otros).

– Pruebas de aislamiento, continuidad y toma de medidas en instalaciones eléctricas y sistemas automáticos en instalaciones caloríficas y de fluidos.

– Tipos de arranque de motores (estrella triángulo, con bobinado auxiliar, con relé de arranque, entre otros).

– Diseño e interpretación de esquemas eléctricos y automáticos de la instalación.

– Programación de sistemas de regulación y control:

• En sistemas convencionales individuales y centralizados, por acumulación, energía solar, suelos radiantes, entre otros.

• Mediante autómatas programables aplicados en sistemas individuales y centralizados, por acumulación, energía solar, suelos radiantes, entre otros.

– Monitorización de instalaciones, control gsm, servidor web.

– Montaje y conexión eléctrica de los dispositivos de regulación y control: En generadores, emisores de calor, líneas de agua y combustibles, grupos de presión, bombas, ventiladores, otros dispositivos.

– Montaje de equipos propios de instalaciones de energía solar térmica (dispositivos de control por temperatura diferencial, dispositivos de seguridad por disipación frente a vaporizaciones, entre otros).

– Seguridad en el montaje de las instalaciones eléctricas asociadas.

Puesta en marcha de instalaciones caloríficas y de fluidos:

– Procedimientos de puesta en marcha.

– Pruebas funcionales y de estado de las instalaciones y de sus equipos (llenado y purgado de las instalaciones, prueba de presión, pruebas de aparatos y elementos, etc).

– Instrucciones técnicas y ensayos previos.

– Secuencia previa de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación calorífica y de fluidos.

– Parámetros de funcionamiento de la instalación en marcha: Saltos térmicos, presiones, caudales, punto de funcionamiento de las bombas, otros parámetros.

– Regulación, eficiencia energética. Regulación de la instalación para un funcionamiento eficiente:

• Equilibrado hidráulico de la instalación, regulación de caudales.

• Regulación de la combustión, regulación de las instalaciones de combustibles, adecuación de aparatos a gas.

– Puesta en servicio de instalaciones de gas. Comprobaciones previas, puesta en funcionamiento de dispositivos de seguridad y regulación, puesta en marcha de aparatos de gas, entre otros.

– Cumplimentación de documentación reglamentaria.

– Documentación técnica. Elaboración de esquemas, instrucciones de funcionamiento, entre otros.

Mantenimiento preventivo en instalaciones caloríficas y de fluidos:

– Planes de mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos: Interpretación del plan de mantenimiento, identificación de equipos y elementos a inspeccionar, identificación de operaciones y documentos de registro.

– Planes de mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

– Planes de mantenimiento antilegionela.

– Operaciones de mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones y revisiones periódicas reglamentarias.

– Revisiones periódicas de las instalaciones de combustibles, operaciones reglamentarias de verificación:

• Equipos de detección de fugas para instalaciones de gases y combustibles.

• Analizadores de combustión y demás instrumentos de medida.

– Medida de parámetros. técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.

Diagnóstico de averías y disfunciones en equipos e instalaciones caloríficas y de fluidos:

–Averías en instalaciones caloríficas: tipología, efectos y procedimientos para su localización.

–Averías en instalaciones y redes de fluidos: tipología, efectos en la instalación y procedimientos para su localización.

Mantenimiento correctivo en instalaciones caloríficas y de fluidos:

–Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje:

- En instalaciones caloríficas (sustitución de calderas o sus componentes, quemadores y sus componentes, captadores solares, bombas, intercambiadores de calor, grupos de presión, acumuladores, emisores, válvulas, vasos de expansión, dispositivos de seguridad y elementos de control en general).

- En instalaciones de fluidos y combustibles (reguladores de presión, válvulas, grupos de presión, depósitos, filtros, dispositivos de seguridad y sistemas de control).

–Reparación de averías en las instalaciones y equipos por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.

–Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.

–Puesta en servicio de las instalaciones tras su reparación.

–Informes de intervención y registro en el libro de mantenimiento.

Orientaciones didácticas.

Este módulo tiene por objetivo la adquisición por parte del alumnado de las habilidades básicas necesarias para llevar a cabo el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos, utilizando como recursos las instalaciones, las herramientas y los equipos de uso común y los específicos de este tipo de instalaciones.

Para alcanzar estas destrezas es aconsejable la realización de un número suficiente de montajes prácticos, la realización de las correspondientes pruebas previas a la puesta en marcha, la puesta en marcha efectiva de todos los montajes realizados, y la toma de medidas, chequeo e intervención en los mismos orientados a la prevención y corrección de posibles anomalías.

Los contenidos se podrán organizar en tres grandes bloques divididos, a su vez, en unidades de trabajo que permitan la definición de objetivos, contenidos, actividades de formación y evaluación, criterios de evaluación, etc. El conjunto de estas unidades permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

La secuenciación adecuada de contenidos es la detallada en el apartado de contenidos, organizados, como se acaba de mencionar, en los siguientes tres bloques:

–Bloque I: Montaje de equipos e interpretación de planos, esquemas y procedimientos de montaje:

- Montaje de elementos de instalaciones caloríficas y de fluidos.
- Montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones caloríficas y de fluidos.

–Bloque II: Pruebas previas y puesta en marcha:

- Pruebas de estanqueidad de instalaciones caloríficas y de fluidos aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.
- Puesta en marcha de instalaciones caloríficas y de fluidos, definiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas funcionales.

–Bloque III: Mantenimiento de equipos:

- Mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones, interpretando planes de mantenimiento.
- Diagnóstico de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, relacionando la disfunción con la causa que la produce.
- Mantenimiento correctivo de elementos y equipos de las instalaciones, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

Estableciendo un orden cronológico riguroso la secuencia de impartición de contenidos sería la siguiente:

–Se debería tomar como punto de partida el conocimiento de la reglamentación técnica que rige este tipo de instalaciones.

–Posteriormente, se sugiere continuar con el montaje de tuberías y elementos de las instalaciones caloríficas y de fluidos y sus correspondientes pruebas finales de estanqueidad y de presión.

–Se recomienda hacer simultáneo el apartado anterior con el montaje de los componentes eléctricos, partiendo de una introducción sobre el diseño de esquemas desde un nivel de dificultad menor a uno mayor; para finalizar con el montaje del cuadro de control más la interconexión eléctrica de la instalación.

–Se debería seguir con la puesta en marcha de las instalaciones caloríficas y de fluidos buscando un grado de razonamiento alto por parte del alumno, en base a los esquemas de las instalaciones y en los protocolos de actuación, para garantizar una autonomía y un nivel de destreza elevado.

–Posteriormente se propone abordar el mantenimiento preventivo, el análisis de averías y el mantenimiento correctivo en las instalaciones caloríficas y de fluidos.

El módulo de Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos tiene un carácter eminentemente práctico, por tanto, en su mayor parte, será impartido en el taller de instalaciones térmicas. Como únicas actividades teórico-prácticas se prevén aquellas explicaciones introductorias que se hagan necesarias como paso previo al inicio de una actividad práctica. Así pues la tipología de actividades prevista para este módulo es la siguiente:

–Actividades teórico-prácticas: mediante la explicación y exposición en el aula de contenidos teóricos básicos relacionados con equipos, instalaciones, documentación técnica y manuales de los elementos que intervienen en las instalaciones. Se plantean como actividades de carácter subsidiario respecto a las actividades prácticas, por ello sólo ocuparán el tiempo estrictamente necesario para garantizar que éstas se lleven a cabo en condiciones de seguridad y solvencia.

–Actividades prácticas: tendrán un mayor peso específico en el módulo y concentrarán la mayor parte de los contenidos a impartir. Serán de varios tipos:

- De planificación, organización, interpretación de planos y esquemas de pequeñas instalaciones caloríficas y de fluidos.
- De montaje de instalaciones caloríficas, de fluidos y automatismos eléctricos asociados a las mismas.
- De manejo de herramientas para la medida y regulación de elementos asociados a instalaciones caloríficas y de fluidos.
- De simulación de averías y establecimiento de métodos de reparación y protocolos de mantenimiento.

Sería aconsejable realizar alguna actividad de carácter integrador en la que sea necesario aplicar los conocimientos adquiridos en el módulo. Del mismo modo, se considera conveniente la realización de un informe al finalizar la actividad y, por lo tanto, se considera interesante el manejo de programas de tratamiento de textos, hoja de cálculo, de dibujo y diseño de piezas a nivel elemental.

Como se ha señalado, el carácter eminentemente práctico de este módulo conlleva la necesidad de un taller convenientemente equipado y, en la medida de lo posible, específicamente acondicionado para la impartición de los contenidos asociados al mismo. Este espacio debería contar, como equipamiento mínimo, con calderas murales a gas, quemadores de combustibles sólidos y/o líquidos, emisores (radiadores, paneles, convectores), grupos de presión, elementos propios de instalaciones solares térmicas (interacumuladores, paneles), y elementos asociados a todos estos equipos en número suficiente para poder plantear actividades prácticas en grupos de no más de tres alumnos.

Para finalizar, y a modo de referencia, se recuerda que el presente módulo, Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos, está directamente relacionado con el módulo de Equipos de instalaciones térmicas y con el módulo de Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos, en éste último, del mismo curso, se adquieren conocimientos sobre el dimensionado y características de los componentes de las instalaciones que son de aplicación en el presente módulo de Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos, por lo que sería conveniente una coordinación para compaginar temporalmente las instalaciones abordadas en ambos.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.

Código: 0138.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Duración: 90 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.

b) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral en el ámbito local, regional, nacional y europeo para el Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

d) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

e) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.

c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

d) Se han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.

e) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

f) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

g) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

h) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo y en los convenios colectivos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos más importantes del derecho del trabajo.

b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.

c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.

f) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador y al empresario.

g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

b) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.

c) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en diferentes supuestos prácticos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

5. Identifica el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales, valorando la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.

b) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

c) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

d) Se han clasificado los posibles factores de riesgo existentes más comunes.

e) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los diferentes factores de riesgo.

6. Identifica los agentes implicados en la gestión de la prevención de riesgos laborales en la empresa, atendiendo a los criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

b) Se han identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la misma.

c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

7. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los factores de riesgo en la actividad del sector de las instalaciones térmicas y los daños derivados de los mismos.

b) Se han clasificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

c) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa, identificándolos, valorándolos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.

d) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

8. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, partiendo del análisis de las situaciones de riesgo en el entorno laboral y aplicando las medidas de prevención.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

b) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

c) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

d) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

e) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

f) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

g) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

h) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

i) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Contenidos.

Búsqueda activa de empleo:

–Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

–El proceso de toma de decisiones.

–Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.

–Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.

–Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

–Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

–Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.

–Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

–Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.

–Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

–Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

–Clases de equipos en el sector de las instalaciones térmicas según las funciones que desempeñan.

–Características de un equipo de trabajo eficaz.

–Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.

–Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

–La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

–Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

–Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

Contrato de trabajo:

–El derecho del trabajo.

–Análisis de la relación laboral individual.

–Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

–Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

–Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

–Recibo de salarios.

–Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

–Representación de los trabajadores.

–Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

–Conflictos colectivos de trabajo.

–Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.

–Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

Seguridad Social, empleo y desempleo:

–El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

–Estructura del sistema de la Seguridad Social.

–Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

–La acción protectora de la Seguridad Social.

–La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

–Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Marco normativo y conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:

–Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.

–Valoración de la relación entre trabajo y salud.

–El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.

–Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las diferentes situaciones de riesgo.

–Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.

–Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

Agentes implicados en la gestión de la prevención y sus responsabilidades:

–Organización de la gestión de la prevención en la empresa.

–Representación de los trabajadores en materia preventiva.

–Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

–Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

Evaluación de riesgos profesionales:

–La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

–Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

–Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

–Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.

–Riesgos específicos en la industria del sector.

–Valoración del riesgo.

Planificación de la prevención de riesgos y aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

–Planificación de la prevención en la empresa. Plan de prevención y su contenido.

–Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.

–Medidas de prevención y protección individual y colectiva.

–Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

–Elaboración de un plan de emergencia en una PYME del sector de las instalaciones térmicas.

–Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

–Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.

–Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.

–Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Orientaciones didácticas.

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional en condiciones de igualdad, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector de las instalaciones térmicas.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral y Seguridad Social, ya que los mismos suelen resultar motivadores para los alumnos y, de esta forma, despertar una actitud positiva hacia el módulo.

A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, para proseguir con gestión del conflicto y equipos de trabajo. Finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo como paso previo a su inserción en el mercado laboral.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Realizar pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.

–Planificar la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada, responsabilizándose del propio aprendizaje.

–Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello (Red Eures, Europass, Ploteus y otras).

–Desarrollar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: currículum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.

–Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.

–Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.

–Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector.

–Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.

–Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

–Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.

–Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.

–Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes, a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y diseñar la planificación de las medidas preventivas a implantar, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.

–Programar y realizar visitas a empresas del sector que permitan conocer al alumnado la realidad del sector productivo.

El uso de medios audiovisuales, y/o de Internet, para los diferentes contenidos del módulo permitirá llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los conte-

nidos de análisis de cualidades emprendedoras, descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, vistos desde perspectivas opuestas, lo que puede resultar al alumnado muy valioso en su desenvolvimiento en el mundo laboral como emprendedor o como trabajador por cuenta ajena.

Igualmente, se debería prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc. para complementar la formación relacionada con la salud laboral.

Módulo Profesional: Inglés II.

Código: NA02.

Duración: 40 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Comprende textos complejos de tipo técnico en inglés relacionados con el ámbito de su profesión, con un alto grado de independencia y utilizando fuentes de referencia apropiadas de forma selectiva.

Criterios de evaluación:

a) Se ha aplicado la técnica de lectura adecuada a los distintos textos y finalidades para decidir el uso o descarte para la práctica profesional de noticias, artículos e informes.

b) Se han identificado las informaciones relevantes de interés para el desempeño profesional contenidas en textos largos y complejos, con tal de que tenga ocasión de releer los apartados más difíciles.

c) Se han extraído con precisión datos e informaciones necesarias para realizar una tarea específica a partir de distintas partes de un texto, o de textos diferentes, que pueden proceder de fuentes especializadas si abordan temas profesionales, o de otras fuentes especializadas si se emplea la ayuda del diccionario.

d) Se ha extrapolado el significado de palabras desconocidas por el contexto en temas relacionados con sus intereses y su especialidad.

e) Se han interpretado con exactitud instrucciones extensas y complejas referentes al desarrollo de procesos propios de la actividad profesional o al manejo de equipos, aparatos y herramientas, siempre que se puedan volver a leer las secciones más difíciles.

f) Se han seleccionando los elementos fundamentales de las comunicaciones escritas enviadas por personas con las que se establecen relaciones en el ámbito profesional para captar con facilidad y precisión su significado esencial.

g) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

2. Comprende las principales ideas de una información oral emitida en inglés sobre temas de su especialidad, en situaciones de comunicación presencial y no presencial, cuando sus interlocutores emiten un discurso articulado claramente y con lentitud.

Criterios de evaluación:

a) Se han comprendido en su integridad los mensajes cortos, como avisos, advertencias o anuncios, siempre que no exista gran distorsión provocada por sonidos ambientales.

b) Se han identificado con precisión datos y hechos concretos de carácter técnico relacionados con elementos predecibles de su actividad, tales como números, cantidades y tiempos, expuestos en presentaciones o charlas breves.

c) Se ha identificado el tema de conversación entre hablantes nativos cuando esta se produce con claridad y en lenguaje estándar.

d) Se han interpretado sin dificultad instrucciones operativas que se le dirigen con claridad, relacionadas con sus actividades profesionales, si tiene ocasión de pedir, ocasionalmente, que le repitan o reformulen lo que le dicen.

e) Se han identificado los elementos esenciales de las informaciones contenidas en discursos grabados o comunicaciones no presenciales referidas a asuntos profesionales, si el discurso se ha formulado con claridad y lentitud.

3. Cumplimenta en inglés documentos y redacta cartas, mensajes o instrucciones relacionados con su campo profesional, empleando el léxico específico y con la cohesión, coherencia y precisión requeridas para ejecutar y comunicar las transacciones propias de su actividad.

Criterios de evaluación:

a) Se han cumplimentado con corrección y empleando la terminología específica los formularios, informes y otro tipo de documentos normalizados o rutinarios empleados en la actividad profesional.

b) Se han redactado cartas, faxes, correos electrónicos, notas, informes, etc. con precisión y corrección de acuerdo con las convenciones apropiadas para estos textos.

c) Se han resumido con fiabilidad informaciones procedentes de revistas, folletos, Internet y otras fuentes diversas, sobre asuntos rutinarios y no rutinarios de la actividad profesional, pudiendo utilizar las palabras y la ordenación de los textos originales para generar textos breves o resúmenes coherentes en un formato convencional.

d) Se han elaborado todos los documentos propios de su actividad con una corrección razonable en los elementos gramaticales básicos, en los signos de puntuación y en la ortografía de palabras habituales, en una estructura coherente y cohesionada, y empleando con precisión el vocabulario específico de su campo profesional.

e) Se han tenido en cuenta las características socioculturales del destinatario y el contexto en el que se produce la comunicación en la producción de los documentos escritos.

f) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

4. Se expresa oralmente con razonable fluidez y claridad sobre temas de su especialidad en situaciones de comunicación interpersonal presencial o a distancia empleando palabras y expresiones precisas.

Criterios de evaluación:

a) Se han realizado descripciones o narraciones de hechos o acontecimientos imprevistos relacionados con la actividad profesional con un nivel de detalle suficiente para su correcta comprensión.

b) Se han realizado con corrección presentaciones breves, sencillas y previamente ensayadas de temas relacionados con su actividad profesional.

c) Se ha expresado con precisión, empleando un vocabulario técnico suficiente y frases relativamente estandarizadas, cuando transmite información relativa a cantidades, números, características y hechos relacionados con su campo profesional.

d) Se han manifestado opiniones y discutido aspectos técnicos referidos a situaciones profesionales habituales en intercambios cortos.

e) Se ha empleado una variedad de vocabulario técnico suficiente para expresarse en torno a las situaciones rutinarias de interacción en su ámbito profesional.

f) Se ha expresado el discurso con una entonación adecuada y una pronunciación clara y comprensible aunque sea evidente el acento extranjero y los interlocutores puedan pedir, ocasionalmente, repeticiones.

g) Se ha adecuado la expresión oral en inglés a la situación comunicativa, incluyendo los elementos requeridos de comunicación no verbal.

5. Se comunica oralmente en inglés con profesionales de su actividad u otros interlocutores manteniendo un intercambio sencillo y directo sobre asuntos cotidianos y propios de la actividad profesional.

Criterios de evaluación:

a) Se han iniciado, mantenido y terminado conversaciones presenciales sencillas sobre temas de interés personal o profesional.

b) Se ha participado sin dificultad en intercambios verbales breves sobre situaciones profesionales rutinarias en las que se abordan temas conocidos.

c) Se han requerido ocasionalmente aclaraciones o repeticiones de alguna parte del discurso emitido por los interlocutores cuando se refiere a situaciones predecibles.

d) Se han empleado las convenciones adecuadas para entablar o finalizar conversaciones de manera adecuada al contexto comunicativo.

e) Se ha ajustado la interacción oral, incluyendo el lenguaje no verbal, al medio de comunicación (presencial o no presencial), a la situación comunicativa (formal o informal) y a las características socioculturales del interlocutor.

Contenidos.

Contenidos léxicos:

–Vocabulario y terminología específica del campo profesional.

–Vocabulario y terminología referente a la vida cotidiana, con especial referencia a: viajes y turismo (medios de transporte, alojamiento...), ocio, sentimientos personales, rutinas y hábitos de vida, vestido, alimentación, vivienda, compras, salud, el mundo del trabajo, medios de comunicación, instalaciones y servicios de acceso público...

Contenidos gramaticales:

–Los distintos tiempos verbales.

–Formación de palabras.

–Preposiciones, conjunciones y adverbios.

–Verbos auxiliares y modales.

–Oraciones de relativo.

–Elementos de coherencia y cohesión: conectores.

–La voz pasiva. El lenguaje técnico-científico.

–Condicionales.

–Estilo indirecto.

Contenidos funcionales:

–Saludar y despedirse en situaciones sociales habituales.

–Formular y responder preguntas para obtener o dar información general y profesional, pedir datos y medidas, etc.

–Escuchar e identificar información relevante en explicaciones y presentaciones sobre temas técnicos, tomando notas o resúmenes.

–Comparar y contrastar; ventajas e inconvenientes.

- Mostrar acuerdo y desacuerdo.
 - Expresar intenciones y planes.
 - Expresar gustos y preferencias.
 - Expresar sugerencias, recomendaciones, quejas y obligaciones.
 - Manifiestar opiniones sobre temas técnicos u otros y apoyarlas con argumentos.
 - Describir máquinas o equipos, materiales y procesos.
 - Especular acerca del pasado y el futuro. Formular hipótesis.
 - Identificar con rapidez el tema general de un texto.
 - Localizar con precisión detalles específicos de un texto e inferir significado no explícito.
 - Planificar y resumir por escrito informaciones de uno o varios documentos más extensos de tipo técnico.
 - Elaborar textos informativos coherentes que proporcionen detalles e información técnica.
 - Redactar CVs, cartas de presentación o perfiles profesionales, solicitudes de empleo.
 - Cumplimentar formularios o documentos.
 - Adecuar el formato y la estructura para organizar textos escritos (informes, instrucciones, correo electrónico...) con objetivos diferentes.
 - Utilizar con soltura diccionarios, manuales u otros materiales de referencia, incluyendo los medios electrónicos, para encontrar el significado adecuado a cada contexto de palabras desconocidas.
 - Presentar oralmente informaciones e ideas en una secuencia lógica.
 - Hacer y responder a llamadas telefónicas. Dejar y recoger mensajes.
 - Transmitir palabras de otra persona: órdenes, instrucciones, preguntas, peticiones...
 - Expresar oralmente con corrección hechos, explicaciones, instrucciones y descripciones relacionadas con el ámbito profesional.
 - Acomodar el estilo comunicativo al destinatario, el contexto y el objetivo de la comunicación.
 - Utilizar estrategias de comunicación no verbal para reforzar la interacción oral.
- Contenidos socioprofesionales:
- Identificar y analizar las normas, protocolos y hábitos básicos que rigen las relaciones humanas y socioprofesionales propias de los países de donde proceden los clientes y/o los profesionales con quienes se comunica.
 - Identificación y aplicación de las pautas de comportamiento para interactuar en inglés, teniendo especialmente en cuenta las convenciones de cortesía en uso en el ámbito de Internet.
 - Curiosidad, respeto y actitud abierta hacia otras formas de cultura y hacia las personas que la integran.
 - Disposición para el trabajo en pares y grupos, y en entornos multidisciplinarios.

Orientaciones didácticas.

El módulo profesional de Inglés II en los ciclos formativos tiene como objetivo fundamental reforzar la competencia lingüística del alumnado, haciendo especial hincapié en las destrezas que le permitan desenvolverse con comodidad en las situaciones comunicativas habituales de la vida ordinaria y profesional.

Considerando que en este caso se trata de un segundo nivel del idioma dentro del ciclo formativo, el enfoque de este módulo se puede dirigir a reforzar la formación del alumnado en aspectos técnicos del lenguaje propios de su especialidad, sin dejar de lado el desarrollo de las capacidades necesarias para desenvolverse en situaciones de comunicación ordinarias. Esta última dimensión adquiere una relevancia especial en este curso, desde el que los alumnos y alumnas pueden acceder a su participación en los programas europeos Erasmus para el aprendizaje permanente.

Por todo ello, y en consonancia con lo que se propone en el Marco Europeo de referencia para las lenguas, el módulo se debe enfocar hacia la consecución, por parte del alumnado, de una comunicación eficaz en situaciones ordinarias y profesionales reales.

Con esta finalidad, el proceso de enseñanza-aprendizaje de debería enfocar desde un punto de vista eminentemente práctico, en el que la enseñanza de la gramática sea observada como revisión de lo estudiado en cursos anteriores y se contextualice en situaciones comunicativas de interés real para el alumnado, lo que favorecerá que este adquiera conciencia de la necesidad de desenvolverse de forma independiente en el idioma objeto de aprendizaje. Así mismo, convendría centrar el esfuerzo en que los alumnos sean capaces de comunicarse de manera autónoma y coherente con un nivel más exigente en la corrección, fluidez y exactitud de la expresión. La utilización, de manera exclusiva, del idioma inglés en el aula, tanto por parte del profesor o profesora como por parte del alumnado, supondrá una contribución importante a los objetivos que se persiguen.

Las actividades que se realicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje debieran diseñarse de manera que expongan al alumnado a situaciones comunicativas lo más auténticas posible, que potencien de manera especial las destrezas de comprensión y expresión oral y, por tanto, de interacción.

El ejercicio de las destrezas de comprensión lectora puede proporcionar una buena ocasión para contextualizar el aprendizaje en el campo profesional, extrayendo datos, informaciones y vocabulario específico de documentos reales que, en buena medida, serán accesibles a través de Internet. De manera similar puede contribuir la realización por parte de los alumnos y alumnas de presentaciones electrónicas en las que se describan procesos de trabajo, instrucciones de operación, funcionamiento de máquinas, etc. relativos a su campo profesional.

Las tecnologías de la comunicación suponen una herramienta muy valiosa para colocar al alumnado en situaciones reales de comunicación, algunas de las cuales ya han sido mencionadas, y a las que cabría añadir otras del tipo *webquest*, intercambio de correo electrónico con *e-pals*, participación en proyectos del tipo *e-Twinning*, participación en blogs, etc., sin olvidar Internet como fuente casi inagotable de recursos (diccionarios, podcasts, vodcasts, publicaciones técnicas...) a los que se accede fácil y, en muchos casos, gratuitamente.

Otro aspecto al que conviene prestar atención es al desarrollo de las competencias sociolingüísticas, que deben impregnar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante que, en el marco de esta formación con vocación finalista, garanticemos que el alumnado conoce las convenciones en el uso de la lengua, las normas de cortesía, las diferencias de registro y la trascendencia de su uso adecuado y, en general, las características culturales más definitorias de la idiosincrasia de los países que tienen al inglés como lengua materna.

En lo que se refiere a la evaluación, se sugiere que este proceso se centre en la valoración de la competencia comunicativa del alumno, es decir, de la forma de poner en acción sus conocimientos y destrezas lingüísticas y su capacidad para utilizar diferentes estrategias de comunicación. Con este objetivo se han señalado los criterios de evaluación de este módulo y, en la misma línea, el Marco Europeo de referencia para las lenguas puede resultar un instrumento muy valioso para diseñar herramientas de evaluación.

Módulo Profesional: Instalaciones geotérmicas.

Código: NA11.

Duración: 90 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Valora los distintos sistemas de aprovechamiento de la energía geotérmica y su posible contribución a la climatización de un edificio, especialmente los de muy baja temperatura.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procesos de propagación del calor en la Tierra y los gradientes térmicos asociados.
- b) Se han reconocido y clasificado los distintos recursos geotérmicos de la Tierra en forma de yacimientos de alta, media y baja temperatura.
- c) Se han distinguido diferentes configuraciones de aprovechamiento de la energía geotérmica, especialmente los sistemas de captación a muy baja temperatura.
- d) Se ha definido y analizado el funcionamiento de una bomba de calor geotérmica y de todos sus componentes.
- e) Se han valorado las posibilidades técnicas de implantación de un sistema de captación de energía geotérmica.
- f) Se ha valorado la posibilidad de utilización de sistemas híbridos. Energía geotérmica con otras fuentes energéticas (caldera de gas, biomasa, gas-oil, solar térmico, etc.).
- g) Se han valorado las posibilidades legales de implantación de un sistema de captación de energía geotérmica y los trámites necesarios para la autorización de una instalación.

h) Se han redactado informes sobre las posibilidades iniciales de realización de instalaciones geotérmicas y sus costos estimados de modo preliminar.

2. Planifica montajes de instalaciones geotérmicas especificando sus fases y determinando los recursos previstos a partir de proyectos y documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la información relevante para el montaje de instalaciones geotérmicas de entre los documentos del proyecto o memoria técnica.
- b) Se han identificado y descrito los sistemas de captación y demás componentes de la instalación, localizados en el emplazamiento previsto.
- c) Se han especificado los procesos de montaje implicados.
- d) Se han establecido y secuenciado las fases de montaje.
- e) Se han determinado los recursos necesarios.

f) Se han elaborado los planes de montaje.
 g) Se ha planificado el aprovisionamiento de materiales y la puesta en obra.

h) Se han elaborado presupuestos de montaje.
 i) Se han elaborado los manuales de instrucciones para la instalación de equipos.

3. Realiza el montaje de equipos y elementos hidráulicos y eléctricos de instalaciones geotérmicas, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje.

Criterios de evaluación:

a) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.

b) Se han aplicado técnicas de conformado de tubos y conductos.

c) Se han aplicado técnicas de soldadura de tuberías de PE.

d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.

e) Se han interconectado los equipos.

f) Se han montado los cuadros eléctricos de protección, mando y potencia.

g) Se han conexionado los elementos y equipos periféricos.

h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.

i) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.

j) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

k) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

4. Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones geotérmicas aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa.

b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.

c) Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.

d) Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.

e) Se han respetado los criterios de seguridad personal y material.

f) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificadas.

g) Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.

h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

5. Realiza la puesta en marcha de la instalación geotérmica, definiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas funcionales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en marcha (verificación de las válvulas, vacío, rotura del vacío, carga, entre otros) y los ensayos previos.

b) Se ha realizado el lavado de las sondas y canalizaciones geotérmicas, la limpieza del filtro geotérmico y el llenado del circuito con el glicol en el porcentaje correcto.

c) Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante, si fuera necesario, verificando previamente el estado de las válvulas.

d) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.

e) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, sondas, entre otros).

f) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos, consumo eléctrico, rendimiento, eficiencia energética, entre otros).

g) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad requerida y de acuerdo a la reglamentación.

h) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.

i) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

k) Se ha elaborado un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos utilizando herramientas informáticas.

6. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones geotérmicas, interpretando planes de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.

b) Se han identificado los equipos y elementos que es preciso inspeccionar a partir de esquemas, planos y programas de mantenimiento.

c) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de la instalación geotérmica.

d) Se han identificado las intervenciones de mantenimiento preventivo, tales como comprobación de los niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, ph, dureza del agua, ajuste de caudalímetro de cada sondeo, ajuste del nivel de glicol del circuito geotérmico, entre otros.

e) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento, termodinámicos y eléctricos, en relación con la eficiencia energética y los parámetros de diseño.

f) Se han realizado sobre la instalación intervenciones de mantenimiento preventivos de salubridad (limpieza de evaporadores, condensadores, limpieza de filtros y conductos, tratamientos contra legionela, comprobación de la calidad de aire, entre otros).

g) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.

h) Se ha elaborado un registro de las operaciones de mantenimiento preventivo.

i) Se ha aplicado la normativa de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento preventivo.

j) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

7. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.

b) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.

c) Se han utilizado los procedimientos específicos para la localización de averías.

d) Se ha elaborado un informe de la intervención realizada.

e) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.

f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

8. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de elementos y equipos de las instalaciones geotérmicas, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería con criterios de seguridad y respeto al medio ambiente.

b) Se han salvaguardado y aislado los componentes que se han de sustituir o reparar (motores, compresores, tuberías, entre otros).

c) Se han realizado las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente.

d) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.

e) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.

f) Se han seleccionado y utilizado las herramientas y materiales con la seguridad requerida.

g) Se han seguido las normas de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento correctivo.

h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

i) Se ha elaborado un informe-memoria post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

Contenidos.

Sistemas de aprovechamiento de la energía geotérmica. Sistemas de muy baja temperatura:

–Introducción a la geotermia. Recursos geotérmicos:

- El flujo de calor terrestre.
- La propagación del calor en la tierra. Gradiente geotérmico.
- Recursos y yacimientos geotérmicos. Yacimientos de muy baja, baja media y alta temperatura. Tecnologías y sistemas de utilización.

–Introducción a la geotermia. Conceptos básicos.

- Principio de la bomba de calor.
- Bomba de calor geotérmica.
- COP/EER.
- Teoría de intercambio geotérmico.

–Hidrogeología.

- Porosidad.
- Conductividad térmica y Capacidad térmica volumétrica.
- Tipos de terreno y cohesividad.

–Sistemas de captación de energía geotérmica de muy baja temperatura.

- Captador abierto (agua freática, lagos, etc.) y captador cerrado (horizontales y verticales).
- Sondas geotérmicas.
- Campos de sondas geotérmicas.
- Cimentaciones geotérmicas.
- Aprovechamiento de aguas en túneles.
- Pozos canadienses o provenzales.
- Sistemas de almacenamiento de calor geotérmico.
- Tipología de sondeos. Por rotoperusión. Por circulación directa y lodos. Campos de sondas geotérmicas.
- Cimentaciones geotérmicas.
- Aprovechamiento de aguas en túneles.
- Pozos canadienses o provenzales.
- Sistemas de almacenamiento de calor geotérmico.
- Tipología de sondeos. Por rotoperusión. Por circulación directa y lodos.
- Soluciones anticongelantes.
- Soluciones anticongelantes.

–Sistemas de energía geotérmica de muy baja temperatura.

- Bomba de calor geotérmica.
- Agua/agua, agua/aire.
- Componentes de una bomba de calor geotérmica. Compresor. Condensador/Evaporador. Grupo hidráulico.
- Tipología de bombas de calor. Equipos reversibles. Equipos no reversibles.

–Viabilidad técnica y económica de implantación de instalaciones geotérmicas.

- Estimación de costes aproximados de instalaciones geotérmicas.
- Tarifas energéticas de referencia.
- Consumos energía térmica.
- Retorno económico de la inversión.

–Normativa de aplicación.

- Directrices y normas del sector.
- Reglamentos térmicos y códigos y de edificación.
- Leyes estatales de minas y aguas.
- Directivas Europeas.

–Trámites administrativos. Ayudas financieras.

Planificación del montaje de instalaciones geotérmicas:

–Interpretación de proyectos de instalaciones geotérmicas.

- Planos de detalle y generales de montaje. Interpretación de planos y esquemas del proyecto de instalaciones geotérmicas. Simbología.
- Instrucciones de montaje de equipos y componentes de fabricante: Manuales técnicos; proceso, procedimientos e instrucciones de montaje, puntos de control, documentos de registro.
- Aplicación de planes de seguridad en el montaje de instalaciones de geotermia.
- Normativa de aplicación.

–Organización y preparación del montaje. Técnicas de planificación estratégica.

–E.R.T. ensayo de respuesta térmica.

–Proceso de perforación de sondas geotérmicas.

–Riesgos del empleo de perforaciones de mucha profundidad. Contaminación de acuíferos alternativos y características de captación. Permisos. Autorización de vertido.

–Especificaciones metodológicas para el montaje de sistemas de captación geotérmica, colectores, intercambiadores y equipos hidráulicos.

–Especificaciones metodológicas para el montaje de tuberías, circuladores y resto de componentes del sistema de distribución.

–Pruebas de estanqueidad, resistencia mecánica, y conductividad térmica necesarias en las tuberías del sistema de captación geotérmica.

–Especificaciones metodológicas para el montaje de los sistemas de control.

–Aprovisionamiento de materiales y puesta en obra.

–Planificación logística.

–Presupuestos de montaje.

–Manuales de montaje de la instalación.

Montaje de equipos geotérmicos:

–Replanteo y ubicación de equipos geotérmicos.

–Sondas geotérmicas.

• Tratamiento de sondas geotérmicas en campo de trabajo.

• Introducción de sondas.

• Introducción de rellenos anulares.

–Tipos de cimentaciones y bancadas de equipos. Asentamiento, fijación, nivelación y montaje de antivibradores en compresores y máquinas en general.

–Tipos de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general. Colocación de tuberías, soportes, uniones, grapas protecciones mecánicas, pendientes antivibratorios.

–Técnicas para el vacío, la carga y descarga de fluidos en instalaciones geotérmicas: dosificación del refrigerante, dosificación de aceite, recuperación del refrigerante, tratamiento de residuos.

–Montaje y conexión de válvulas de zona, emisores de calor (fan-coils, radiadores, suelo radiante entre otros), líneas de agua, sistemas de evacuación de condensados, bombas de agua, dispositivos de seguridad y otros dispositivos de las instalaciones.

–Aislamiento térmico de líneas y elementos asociados a la instalación.

–Interpretación de esquemas eléctricos y automáticos de las instalaciones.

–Montaje y conexión de cuadros eléctricos y de los dispositivos de regulación y control de instalaciones geotérmicas.

Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones geotérmicas:

–Determinación de valores de presiones en instalaciones geotérmicas y de agua.

–Prueba preliminar de estanqueidad en colectores geotérmicos previa al relleno o tapado del sondeo.

–Prueba definitiva de estanqueidad en colectores geotérmicos posterior al relleno o tapado del sondeo.

–E.R.T. ensayo de respuesta térmica.

–Prueba preliminar de estanqueidad, prueba de resistencia mecánica en las redes de agua.

–Pruebas de estanqueidad en circuitos frigoríficos.

–Técnicas de localización y reparación de fugas respetando las medidas de seguridad y reglamentarias.

–Comprobación y tarado de los elementos de seguridad según reglamentación e instrucciones técnicas (presiones de timbre, entre otras).

Puesta en marcha de instalaciones geotérmicas:

–Proceso de deshidratado y carga de refrigerante en bombas de calor geotérmicas.

–Carga del fluido de trabajo (solución agua-glicol o agua-alcohol) en el dispositivo de captación geotérmica de la instalación.

–Procedimientos de puesta en marcha de instalaciones geotérmicas. Ensayos previos e instrucciones técnicas.

–Secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.

–Parámetros de funcionamiento de la instalación en marcha: saltos térmicos, consumo eléctrico, presiones, otros parámetros.

–Regulación. Eficiencia energética. Calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, sondas, entre otros).

–Rendimiento. Estimación del rendimiento.

–Elaboración de documentación técnica (esquemas, instrucciones de funcionamiento, referencia de ubicación de sondeos, entre otros) y cumplimentado de documentación reglamentaria.

Mantenimiento preventivo en instalaciones geotérmicas:

–Planes de mantenimiento de instalaciones geotérmicas: interpretación del plan de mantenimiento, identificación de equipos y elementos a inspeccionar, identificación de las operaciones, documentos de registro.

–Operaciones de mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones y revisiones periódicas reglamentarias para las instalaciones geotérmicas.

–Operaciones limpieza de evaporadores, condensadores, filtros y conductos. Tratamientos contra legionela.

–Equipos de detección de fugas, barridos y limpieza de circuitos. Ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua.

–Equipos de medida y ajuste: Manómetros, termómetros, caudalímetros, equipos electrónicos para la verificación de bombas de calor geotérmicas.

–Medida de parámetros. Técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.

–Análisis de la acidez en instalaciones.

–Análisis de la concentración de anticongelante en el circuito de captación geotérmica.

–Procesos y técnicas de carga de aceite de compresores.

–Normativa vigente sobre instalaciones.

–Control de la eficiencia energética en instalaciones.

–Cumplimentación del libro de registro y operaciones.

–Gestión y tratamiento de residuos de instalaciones.

Diagnóstico de averías y disfunciones en equipos e instalaciones geotérmicas:

–Toma de datos de las instalaciones en funcionamiento con las herramientas adecuadas.

–Diagnóstico de averías en función de los datos obtenidos.

–Averías en instalaciones geotérmicas: tipología, efectos y procedimientos para su localización.

–Averías en instalaciones y redes de aire y agua: tipología, efectos en la instalación y procedimientos para su localización.

–Informes de intervención.

Mantenimiento correctivo en instalaciones geotérmicas:

–Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de componentes de equipos geotérmicos. Sustitución de válvulas, bombas, filtros, componentes eléctricos y de control, entre otros.

–Resolución de averías en las instalaciones y equipos por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.

–Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación.

–Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones geotérmicas.

–Puesta en servicio de las instalaciones tras su reparación.

–Informes de averías y registro en el libro de mantenimiento.

–Eficiencia energética en la reparación de las instalaciones.

Orientaciones didácticas.

Este módulo tiene por objetivo la adquisición por parte del alumnado de las habilidades básicas necesarias para llevar a cabo el montaje y mantenimiento de instalaciones geotérmicas, utilizando como recursos las instalaciones, las herramientas y los equipos de uso común y los específicos de este tipo de instalaciones.

Para alcanzar estas destrezas es aconsejable el conocimiento previo de los conceptos fundamentales relacionados con la geotermia, en especial aquellos referentes a instalaciones de muy baja temperatura, así como la realización de un número suficiente de montajes prácticos, la realización de las correspondientes pruebas previas a la puesta en marcha, la puesta en marcha efectiva de todos los montajes realizados, y la toma de medidas, chequeo e intervención en los mismos, orientados a la prevención y corrección de posibles anomalías.

Los contenidos se podrán organizar en cuatro grandes bloques divididos, a su vez, en unidades de trabajo que permitan la definición de objetivos, contenidos, actividades de formación y evaluación, criterios de evaluación, etc. El conjunto de estas unidades permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

La secuenciación adecuada de contenidos, y que más adelante se desarrollará, es la detallada en el apartado de contenidos, organizados, como se acaba de mencionar, en los siguientes cuatro bloques:

–Bloque I: Fundamentos sobre geomorfología y energía geotérmica:

- Estructura interior de la Tierra, tectónica de placas, movimientos de convección internos, flujo de energía hacia la corteza terrestre.
- Tipología y características de los yacimientos geotérmicos.
- Tipología y características de las explotaciones geotérmicas en función de su temperatura.
- Instalaciones geotérmicas de muy baja temperatura, tipos, descripción, cálculo y dimensionado. Planificación de su montaje.

–Bloque II: Montaje de equipos e interpretación de planos, esquemas y procedimientos de montaje:

- Montaje de elementos de instalaciones geotérmicas,
- Montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones geotérmicas.

–Bloque III: Pruebas previas y puesta en marcha:

- Pruebas de estanqueidad de instalaciones geotérmicas, aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.
- Puesta en marcha de la instalación geotérmica, definiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas funcionales.

–Bloque IV: Mantenimiento de equipos:

- Mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones, interpretando planes de mantenimiento.
- Diagnóstico de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, relacionando la disfunción con la causa que la produce.
- Mantenimiento correctivo de elementos y equipos de las instalaciones, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

Estableciendo un orden cronológico riguroso, la secuencia de impartición de contenidos responderá a las siguientes consideraciones:

–Se debería tomar como punto de partida tanto el conocimiento de la geotermia como fenómeno físico y geológico, como los diferentes tipos de yacimientos e instalaciones geotérmicas, haciendo especial hincapié en los sistemas de muy baja temperatura y en la reglamentación técnica que rige este tipo de instalaciones.

–Posteriormente, se sugiere continuar con el montaje de tuberías y elementos de las instalaciones geotérmicas y sus correspondientes pruebas de estanqueidad y de presión.

–Se recomienda hacer simultáneo el apartado anterior con el montaje de los componentes eléctricos, partiendo de una introducción sobre el

diseño de esquemas desde un nivel de dificultad menor a uno mayor; para finalizar con el montaje del cuadro de control más la interconexión eléctrica de la instalación.

–Se debería seguir con la puesta en marcha de las instalaciones geotérmicas, buscando un grado de razonamiento alto por parte del alumno en base a los esquemas de las instalaciones y en los protocolos de actuación, para garantizar una autonomía y un nivel de destreza elevado.

–Posteriormente se propone abordar el mantenimiento preventivo, el análisis de averías y el mantenimiento correctivo en las instalaciones geotérmicas.

El módulo de Instalaciones geotérmicas tiene un carácter eminentemente práctico, por tanto, en su mayor parte, será impartido en el taller de instalaciones térmicas. Como únicas actividades teórico-prácticas se prevén aquellas correspondientes al bloque de Fundamentos de la energía geotérmica, así como las explicaciones introductorias que se hagan necesarias como paso previo al inicio de una actividad práctica. Así pues, la tipología de actividades prevista para este módulo es la siguiente:

–Actividades teórico-prácticas: desarrolladas mediante la explicación y exposición en el aula de contenidos teóricos básicos relacionados con equipos, instalaciones, documentación técnica y manuales de los elementos que intervienen en las instalaciones. Se plantean como actividades de carácter subsidiario respecto a las actividades prácticas; por ello sólo ocuparán el tiempo estrictamente necesario para garantizar que éstas se lleven a cabo en condiciones de seguridad y solvencia.

–Actividades prácticas: tendrán un mayor peso específico en el módulo y concentrarán la mayor parte de los contenidos a impartir. Serán de varios tipos:

- De planificación, organización, interpretación de planos y esquemas de pequeñas instalaciones geotérmicas.
- De montaje de instalaciones geotérmicas y automatismos eléctricos asociados a las mismas.
- De manejo de herramientas para la medida y regulación de elementos asociados a instalaciones de frío y climatización.
- De simulación de averías y establecimiento de métodos de reparación y protocolos de mantenimiento.

Sería aconsejable realizar alguna actividad de carácter integrador en la que sea necesario aplicar los conocimientos adquiridos en el módulo. Del mismo modo, sería conveniente la realización de un informe al finalizar la actividad y, por lo tanto, sería interesante el manejo de programas de tratamiento de textos, hoja de cálculo, de dibujo y diseño de piezas a nivel elemental.

Como se ha señalado, el carácter eminentemente práctico de este módulo conlleva la necesidad de un taller convenientemente equipado y, en la medida de lo posible, específicamente acondicionado para la impartición de los contenidos asociados al mismo. Este espacio debería contar, como equipamiento mínimo, con equipos de climatización tipo bombas de calor adaptadas a la tecnología geotérmica, sistemas de distribución, sistemas de suelo radiante y unidades terminales (fan-coil, unidades de tratamiento de aire...), y elementos asociados a todos estos equipos en número suficiente para poder plantear actividades prácticas en grupos reducidos. Sería conveniente disponer de espacio exterior para poder ejecutar simulaciones con intercambiadores enterrados y para realizar ensayos de respuesta térmica.

Para finalizar, y a modo de referencia, se recuerda que el presente módulo, Instalaciones geotérmicas, está directamente relacionado con los módulos del mismo curso Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos y Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización ya que uno de los componentes fundamentales de las instalaciones geotérmicas es la bomba de calor, por lo que será conveniente establecer una adecuada coordinación para complementar lo abordado en ellos.

Módulo Profesional: Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

Código: 0137.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Duración: 30 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecer.
- b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsible en el sector.
- e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

- f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.
- g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
- h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.
2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.
- e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.
3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades. Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- e) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- f) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- g) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.
4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.

Código: 0140.

Equivalencia en créditos ECTS: 22.

Duración: 350 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándola con la producción y comercialización de los productos que obtienen.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

- b) Se ha interpretado, a partir de organigramas, las relaciones organizativas y funcionales del departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.
- c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- e) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
- f) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- g) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
- h) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- i) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.
2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y procedimientos establecidos en la empresa.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han reconocido y justificado:
- La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad, entre otras).
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerárquicas establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas y se ha responsabilizado del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y una relación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.
3. Controla el montaje de instalaciones frigoríficas y de climatización siguiendo los procesos del sistema de calidad establecido en la empresa y los correspondientes protocolos de seguridad.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- b) Se ha determinado las herramientas y el material necesario.
- c) Se ha interpretado el plan de montaje de la instalación.
- d) Se ha identificado la normativa exigida.
- e) Se ha comprobado que los equipos y accesorios instalados son los prescritos en el plan de montaje.
- f) Se ha supervisado los aspectos de montaje relativos a anclajes, sujeciones, calorífugos, entre otros.
- g) Se ha comprobado que la instalación eléctrica cumple las condiciones técnicas exigidas en el plan de montaje y se ajustan a la normativa vigente.
- h) Se ha comprobado que se han utilizado los elementos de protección individual según el plan de seguridad.

4. Planifica operaciones de mantenimiento preventivo en las instalaciones a cargo de la empresa, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.

Criterios de evaluación:

a) Se han elaborado procesos operacionales de intervención interpretando los programas de mantenimiento.

b) Se han elaborado las gamas de mantenimiento definiendo entre otros los equipos que inspeccionar, los valores de aceptación, la frecuencia y las herramientas que es preciso utilizar.

c) Se ha establecido un dossier de repuestos mínimos controlando que se disponga de un nivel de stocks que garantice el mantenimiento de las instalaciones.

d) Se han establecido las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes.

e) Se ha establecido el protocolo de recepción y de cumplimiento de la normativa de seguridad de los materiales suministrados.

f) Se ha planificado el programa de mantenimiento definiendo entre otros las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales necesarios.

g) Se ha actualizado la documentación técnica necesaria para el mantenimiento de una forma organizada, de manera que permita la trazabilidad de las actuaciones.

5. Supervisa la reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, asegurando la aplicación de las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

a) Se han organizado las intervenciones de mantenimiento a partir del plan de mantenimiento.

b) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.

c) Se ha colaborado en la localización de la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías.

d) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la correcta reparación de la avería teniendo en cuenta la seguridad y respeto al medio ambiente.

e) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación documentando la actuación según el plan de mantenimiento.

f) Se ha garantizado la seguridad de los operarios siguiendo las normas de protección, seguridad y prevención de riesgos.

6. Controla la puesta en marcha de las instalaciones realizadas por la empresa y de equipos a su cargo.

Criterios de evaluación:

a) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.

b) Se ha controlado la realización de pruebas previas a la puesta en marcha de una instalación, entre otras presurización de tuberías, pruebas de presión de depósitos y pruebas de funcionamiento de válvulas de seguridad.

c) Se ha comprobado que las comprobaciones realizadas corresponden a las especificaciones técnicas de los elementos y equipos.

d) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.

e) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.

f) Se ha cumplimentado la documentación requerida por el proceso de puesta en marcha.

g) Se ha comprobado que se han utilizado los elementos de protección individual según el plan de seguridad.

Este modulo profesional contribuye a completar las competencias propias de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

ANEXO 3

Unidades formativas

A) Organización de módulos en unidades formativas

Módulo Profesional 0120: Sistemas eléctricos y automáticos (190 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0120-UF01(NA)	Electrotecnia en sistemas eléctricos y automáticos	30
0120-UF02(NA)	Instalaciones y cuadros eléctricos	40
0120-UF03(NA)	Sistemas automáticos programables	60
0120-UF04(NA)	Sistemas de regulación y control	60

Módulo Profesional 0121: Equipos e instalaciones térmicas (190 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0121-UF01(NA)	Equipos e instalaciones de producción de calor y agua caliente sanitaria	70
0121-UF02(NA)	Equipos e instalaciones de climatización y ventilación	70
0121-UF03(NA)	Equipos e instalaciones frigoríficas	50

Módulo Profesional 0122: Procesos de montaje de instalaciones (160 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0122-UF01(NA)	Operaciones mecánicas en instalaciones térmicas	20
0122-UF02(NA)	Soldadura en instalaciones térmicas	40
0122-UF03(NA)	Montaje básico y puesta en servicio de equipos de producción de calor	50
0122-UF04(NA)	Montaje básico y puesta en servicio de equipos frigoríficos	50

Módulo Profesional 0123: Representación gráfica de instalaciones (100 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0123-UF01(NA)	Interpretación de planos de instalaciones térmicas	40
0123-UF02(NA)	Elaboración de planos de instalaciones térmicas	60

Módulo Profesional 0124: Energías renovables y eficiencia energética (100 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0124-UF01(NA)	Análisis de las energías renovables existentes	20
0124-UF02(NA)	Cuantificación del ahorro energético y la emisión de gases	20
0124-UF03(NA)	Dimensionado de instalaciones solares térmicas	60

Módulo Profesional 0133: Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento (100 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0133-UF01(NA)	Procesos de montaje y mantenimiento	30
0133-UF02(NA)	Planes de montaje y gamas de mantenimiento	30
0133-UF03(NA)	Técnicas de control de calidad	20
0133-UF04(NA)	Programas de mantenimiento	20

Módulo Profesional 0139: Empresa e iniciativa emprendedora (60 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0139-UF01(NA)	Iniciativa emprendedora: ideas de negocio	20
0139-UF02(NA)	Estudio económico financiero de una empresa	20
0139-UF03(NA)	Puesta en marcha de una empresa	20

Módulo Profesional NA01: Inglés I (60 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
NA01-UF01	Inglés I	60

Módulo Profesional 0134: Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos (180 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0134-UF01(NA)	Determinación de la demanda de potencia térmica de instalaciones térmicas	40
0134-UF02(NA)	Selección de equipos y elementos de las instalaciones térmicas	40
0134-UF03(NA)	Cálculo de redes de tuberías y conductos para la distribución de fluidos	40
0134-UF04(NA)	Representación de instalaciones térmicas y de fluidos	20

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0134-UF05(NA)	Documentación técnica para la legalización de instalaciones térmicas y de fluidos	40

Módulo Profesional 0135: Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización (130 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0135-UF01(NA)	Montaje de circuitos frigoríficos y pruebas previas en instalaciones frigoríficas y de climatización	40
0135-UF02(NA)	Montaje eléctrico en instalaciones frigoríficas y de climatización	30
0135-UF03(NA)	Puesta en marcha de instalaciones frigoríficas y de climatización	20
0135-UF04(NA)	Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización	40

Módulo Profesional 0136: Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos (130 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0136-UF01(NA)	Montaje hidráulico y pruebas previas en instalaciones caloríficas y de fluidos	40
0136-UF02(NA)	Montaje eléctrico de instalaciones caloríficas y de fluidos	30
0136-UF03(NA)	Puesta en marcha de instalaciones caloríficas y de fluidos	20
0136-UF04(NA)	Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos	40

Módulo Profesional 0138: Formación y orientación laboral (90 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0138-UF01(NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	30
0138-UF02(NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	40
0138-UF03(NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

Módulo Profesional NA02: Inglés II (60 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
NA02-UF01	Inglés II	40

Módulo Profesional NA11: Instalaciones geotérmicas (90 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
NA11-UF01	Planificación del montaje de instalaciones geotérmicas	20
NA11-UF02	Montaje, pruebas previas y puesta en marcha de instalaciones geotérmicas	40
NA11-UF03	Mantenimiento de instalaciones geotérmicas	30

B) Desarrollo de unidades formativas

<p>Módulo Profesional: Sistemas eléctricos y automáticos. Código: 0120. Duración: 190 horas.</p>

Unidad formativa: Electrotecnia en sistemas eléctricos y automáticos.
Código: 0120 - UF01 (NA).
Duración: 30 horas.

Selección de maquinas eléctricas y sus sistemas auxiliares:
 –Electrotecnia. Conceptos básicos.
 –Interpretación de esquemas. Sistemas monobásicos. Sistemas trifásicos.
 –Elementos de los circuitos: interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactores, temporizadores, entre otros.
 –Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores.
 –Componentes semiconductores: diodos, transistores, tiristores y componentes optoelectrónicos.
 –Transformadores. Tipos y características.
 –Máquinas de corriente continua y de corriente alterna. Tipos, características y aplicaciones.
 –Selección de sistemas de arranque y control.

–Determinación de dispositivos de protección.
 –Sistemas electrónicos de variación de velocidad de motores.
 –Elaboración de esquemas de conexión.
 –Medida y verificación de parámetros de funcionamiento.
 –Condiciones de seguridad.
 –Valoración de la importancia del conocimiento de la simbología empleada en los esquemas para la correcta comprensión del sistema que se representa.

Unidad formativa: Instalaciones y cuadros eléctricos.

Código: 0120 - UF02 (NA).

Duración: 40 horas.

Configuración de instalaciones eléctricas de alimentación y control:
 –Normas y reglamentos aplicables.
 –Aplicación de la normativa de instalaciones eléctricas de baja tensión.
 –Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones.
 –Determinación de las canalizaciones.
 –Selección de conductores eléctricos.
 –Selección de componentes auxiliares.
 –Elaboración de esquemas de fuerza y maniobra de instalaciones.
 –Montaje de cuadros eléctricos. Topología y características.
 –Montaje y conexionado de elementos de protección, mando y señalización. Montaje de instalaciones. Técnicas y procedimientos.
 –Descripción de la secuencia de funcionamiento del sistema.
 –Tecnologías de automatización neumática, hidráulica y eléctrica.
 –Métodos de cálculo para el dimensionado y selección de protecciones, canalizaciones, conductores y componentes auxiliares de la instalación.
 –Procedimientos de montaje y conexionado de instalaciones y sus componentes.
 –Medida y verificación de parámetros eléctricos en las instalaciones.
 –Análisis de disfunciones y diagnóstico de averías. Mantenimiento de sistemas.
 –Preocupación por la prevención de riesgos.

Unidad formativa: Sistemas automáticos programables.

Código: 0120 - UF03 (NA).

Duración: 60 horas.

Configuración de sistemas automáticos programables:
 –Interpretación, elaboración y descripción de funcionamiento de esquemas de sistemas automáticos. Regulación y control.
 –Tipos de autómatas programables.
 –Variables del sistema.
 –Elementos de un sistema automático programable.
 –Esquemas de sistemas automáticos, regulación y control.
 –Características y selección de autómatas programables.
 –Interés por la innovación, la investigación y el desarrollo de sistemas automáticos programables aplicados en instalaciones térmicas y de fluidos.
 –Puesta en marcha de sistemas automáticos programables.
 –Diagramas de flujo.
 –Realización de la puesta en servicio de sistemas automáticos programables de instalaciones térmicas y de fluidos por medios telemáticos.
 –Ajustes mediante monitorización, telemando y telegestión.
 –Resolución de contingencias y elaboración de documentación del sistema automático programable.
 –Conexionado de los sistemas automáticos programables.
 –Programación de autómatas. Verificación de programas.
 –Conexionado de autómatas y elementos periféricos.
 –Programas de control.
 –Elaboración de documentación del sistema automático programable.
 –Montaje de sistemas automáticos programables.
 –Esquemas de instalación. Conexionado de los sistemas automáticos programables.
 –Conexionado de redes. Comprobaciones.
 –Conexionado de elementos de control. Ajustes.
 –Resolución de contingencias. Documentación.
 –Interés por manipular cuidadosamente componentes y autómatas para evitar su deterioro.
 –Atención en la prevención de los riesgos durante las fases de montaje y prueba de sistemas.
 Localización de averías en sistemas automáticos:
 –Procedimientos de intervención.

- Identificación de los síntomas y elaboración de hipótesis sobre las posibles causas que generan la disfunción o avería.
- Medición de parámetros característicos.
- Disfunciones.
- Documentación.
- Cumplimiento de los tiempos asignados a la localización de la disfunción o avería.
- Normas de seguridad en la localización de averías.
- Reparación de averías en sistemas automáticos:
- Procedimientos de intervención. Elaboración del procedimiento de intervención para efectuar reparaciones.
- Ajuste de parámetros.
- Equipos y herramientas.
- Sustitución de elementos.
- Elaboración de documentación del proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.
- Interés por cumplir los tiempos asignados a la resolución de la disfunción o avería.

Unidad formativa: Sistemas de regulación y control.

Código: 0120 - UF04 (NA).

Duración: 60 horas.

- Montaje de sistemas de regulación y control:
- Principios de automatización.
 - Procesos continuos, características.
 - Procesos secuenciales, características.
 - Álgebra lógica. Funciones y variables.
 - Determinación de circuitos lógicos elementales.
 - Interpretación, elaboración y descripción de funcionamiento de esquemas utilizando la simbología adecuada.
 - Ejecución del montaje y conexionado de sistemas de regulación y control de instalaciones térmicas y de fluidos.
 - Documentación del proceso seguido en el montaje de los sistemas automáticos.
 - Lazos de regulación (bucle cerrado, abierto, entre otros).
 - Tipos de regulación: P, PI y PID. Funciones de transferencia.
 - Realimentación.
 - Estabilidad de los sistemas.
 - Aplicaciones en las instalaciones.
 - Selección de componentes de los sistemas de regulación.
 - Elaboración de esquemas. Simbología.
 - Medida de parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
 - Introducción al sistema SCADA.
 - Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos.
 - Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.
- Verificación del funcionamiento de sistemas de regulación y control:
- Instrumentos de medida. Pruebas y medidas.
 - Pruebas de seguridad.
 - Elementos de protección.
 - Secuencia de funcionamiento.
 - Realización de las operaciones de medida, comprobación y verificación sobre una instalación térmica y de fluidos en funcionamiento.
 - Documentación del proceso seguido en la realización de pruebas y medidas.

Módulo Profesional: Equipos e instalaciones térmicas.

Código: 0121.

Duración: 190 horas.

Unidad formativa: Equipos e instalaciones de producción de calor y agua caliente sanitaria.

Código: 0121 - UF01 (NA).

Duración: 70 horas.

- Aplicación de la termotecnia a instalaciones de producción de calor y ACS.
- Identificación de los parámetros para la generación de calor. Combustibles.
- Determinación de las condiciones de calidad del aire interior y confort en instalaciones de producción de calor y ACS.
- Representación gráfica de esquemas de calefacción y ACS.
- Clasificación de los sistemas de calefacción.
- Generadores de calor. Calderas, tipos de calderas y funcionamiento, quemadores. Bombas de calor. Tipología, cálculo y selección.
- Captadores térmicos de energía solar.

- Elementos de instalaciones de producción de calor por combustión. Calderas y quemadores. Vasos de expansión. Chimeneas. Bombas y circuladores. Depósitos acumuladores. Elementos auxiliares. Cálculo y selección.
- Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales. Cálculo y selección.
- Calefacción por emisores. Sistemas de distribución. Componentes básicos y componentes auxiliares de las instalaciones.
- Dispositivos de control y seguridad.
- Cálculo y ejemplos de instalaciones.
- Análisis y cálculo de sistemas de cogeneración y trigeneración aplicados a edificios.
- Instalaciones de protección contra incendios: grados de protección de equipos y materiales. Clasificación de los sistemas de detección, alarma y extinción portátil de incendio. Clasificación y cálculo de los sistemas de extinción automática. Normativa.
- Reglamentación.

Unidad formativa: Equipos e instalaciones de climatización y ventilación.

Código: 0121 - UF02 (NA).

Duración: 70 horas.

- Aplicación de la termotecnia a instalaciones de climatización y ventilación.
- Identificación de los parámetros característicos en climatización y ventilación.
- Determinación de las condiciones de calidad del aire interior y confort en instalaciones de climatización y ventilación.
- Representación gráfica de esquemas de climatización y ventilación.
- Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación.
- Partes y elementos constituyentes.
- Dimensionado y selección de equipos.
- Plantas enfriadoras. Bombas de calor. Grupos autónomos de acondicionamiento de aire.
- Equipos de absorción.
- Unidades de tratamiento de aire.
- Distribución de aire en los locales. Rejillas y difusores. Unidades terminales.
- Circulación de fluidos.
- Medidas de presión, velocidad y caudal en los fluidos.
- Tipos de bombas para fluidos. Campo de aplicación. Curva característica de una bomba.
- Tipos de ventiladores. Campo de aplicación. Curva característica.
- Diseño y cálculo de redes de conductos. Pérdida de carga, velocidad y caudal.
- Diseño y cálculo de redes de tuberías. Pérdida de carga, velocidad y caudal.
- Selección y cálculo de soportes, bancadas, anclajes y elementos de sujeción para instalaciones térmicas y de ventilación.
- Reglamentación.

Unidad formativa: Equipos e instalaciones frigoríficas.

Código: 0121 - UF03 (NA).

Duración: 50 horas.

- Aplicación de la termotecnia a instalaciones frigoríficas.
- Interpretación de los ciclos frigoríficos.
- Aplicación de los fluidos refrigerantes y lubricantes.
- Representación gráfica de esquemas frigoríficos.
- Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones.
- Clasificación y características de los compresores frigoríficos. Selección. Variación de capacidad.
- Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento. Cálculo y selección.
- Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche. Cálculo y selección.
- Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica, tubo capilar, entre otros). Cálculo y selección.
- Valvulería, (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas, entre otros). Cálculo y selección.
- Cálculo de tuberías de refrigerante.
- Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.
- Aparatos de regulación y seguridad.
- Sistemas de ahorro energético.
- Reglamentación.

Módulo Profesional: Procesos de montaje de instalaciones.
Código: 0122.
Duración: 160 horas.

Unidad formativa: Operaciones mecánicas en instalaciones térmicas.

Código: 0122 - UF01 (NA).

Duración: 20 horas.

- Propiedades generales de materiales.
- Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes.
- Tuberías. Materiales, características y dimensiones.
- Corrosión y oxidación. Protección de materiales. Ánodos de sacrificio o de magnesio, electrolisis. Manguitos dieléctricos, aislamientos, visores de contaminación. Tratamientos de limpieza y descontaminación de las instalaciones de fluidos.
- Accesorios para tubería utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos.
- Equipos y herramientas de mecanizado (clasificación, utilización).
- Instrumentos de medición y comparación.
- Operaciones de cortado, taladrado y roscado (interior y exterior).
- Curvado, abocardado y ensanchado en tuberías.
- Trazado, corte y construcción de conductos de aire a partir de plancha (método del tramo recto y por tapas).
- Conexiones de rejillas, difusores, compuertas, cortafuegos, baterías eléctricas y otros componentes.
- Mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción. Soportes para conductos.
- Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado. Equipos de protección individual.
- Uniones no soldadas y tipos de materiales. Unión por accesorios de acero, cobre y plásticos. Unión por deslizamiento de casquillos, por presión, por anillos cónicos. Pegamentos plásticos.
- Elección y manejo de herramientas.
- Operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, abocardado y ensanchado.
- Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.
- Normativa de aplicación.

Unidad formativa: Soldadura en instalaciones térmicas.

Código: 0122 - UF02 (NA).

Duración: 40 horas.

- Materiales base según tipo de soldadura.
- Tipos de soldadura y simbología utilizada.
- Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).
- Soldadura semiautomática TIG, MIG/MAG, equipo para acero inoxidable.
- Soldadura por termofusión (procedimientos, componentes).
- Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros).
- Procedimientos de soldadura.
- Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.

Unidad formativa: Montaje básico y puesta en servicio de equipos de producción de calor.

Código: 0122 - UF03 (NA).

Duración: 50 horas.

- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.
- Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles. Montaje de rampas de gas ciudad y de propano.
- Montaje de grupos de presión de pequeña potencia.
- Técnicas de montaje de pequeños quemadores de gas.
- Montaje de elementos asociados (unidades terminales, purgadores, detentores, válvulas de reglaje, tapones, válvulas, entre otros).
- Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.
- Pruebas de estanqueidad en equipos de producción de calor y de fluidos. Equipos e instrumentos de medida de presión: manómetros, detectores de fugas electrónicos.
- Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación. Control y regulación por centralita de los equipos térmicos.
- Montaje y conexión de elementos de las instalaciones: presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, sondas de ionización, electro válvulas, cuadros eléctricos.
- Secuencia de puesta en funcionamiento. Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.

-Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas: comprobación de las temperaturas de ida y retorno, control de vasos de expansión, velocidad de las bombas, análisis de los humos de la combustión, golpes de ariete, funcionamiento de los dilatadores, regulación de caudal y equilibrio, calibración de las sondas de temperatura.

-Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética.

-Medidas de seguridad en operaciones de montaje y puesta en servicio de instalaciones de producción de calor y de fluidos.

-Normativa de aplicación.

Unidad formativa: Montaje básico y puesta en servicio de equipos frigoríficos.

Código: 0122 - UF04 (NA).

Duración: 50 horas.

- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.
- Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos asociados.
- Montaje de elementos asociados (filtros, visores, válvulas de expansión, electroválvulas, entre otros).
- Montaje de bombas de calor y enfriadoras, de pequeña potencia.
- Montaje de equipos frigoríficos por compresión.
- Pruebas de estanqueidad en instalaciones frigoríficas. Equipos e instrumentos de medida de presión: manómetros, detectores de fugas electrónicos para refrigerantes.
- Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación frigorífica. Control y regulación por centralita de los equipos frigoríficos.
- Montaje y conexión de elementos de las instalaciones: presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, termistores, sondas de ionización, electro válvulas, cuadros eléctricos, sistemas de desescarche.
- Secuencia de puesta en funcionamiento. Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido refrigerante en las instalaciones.
- Parámetros de funcionamiento de instalaciones frigoríficas: comprobación de temperaturas y presiones de aspiración, salida de alta, condensación, evaporación. Medida, cálculo y ajuste del recalentamiento y subenfriamiento. Retorno de aceite. Presostatos y termostatos, ajuste de consigna y diferencial.
- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética.
- Medidas de seguridad en operaciones de montaje y puesta en servicio de instalaciones frigoríficas. Seguridad en el manejo de los refrigerantes. Medidas de control medioambiental.
- Normativa de aplicación.

Módulo Profesional: Representación gráfica de instalaciones.

Código: 0123.

Duración: 100 horas.

Unidad formativa: Interpretación de planos de instalaciones térmicas.

Código: 0123 - UF01 (NA).

Duración: 40 horas.

- Documentación gráfica. Normas generales de representación.
- Planos de edificación. Plano de situación. Plantas. Alzados. Secciones. Detalles constructivos.
- Terminología y simbología de instalaciones: caloríficas, frigoríficas, climatización-ventilación, redes de fluidos y sistemas asociados.
- Utilización de TIC.
- Programas informáticos de aplicación.
- Esquemas de principio.
- Esquemas eléctricos.
- Esquemas de regulación y control.
- Normativa específica para la representación de instalaciones térmicas y de fluidos.

Unidad formativa: Elaboración de planos de instalaciones térmicas.

Código: 0123 - UF02 (NA).

Duración: 60 horas.

- Programas informáticos de aplicación.
- Dibujo en 2D.
- Programas informáticos de aplicación.
- Dibujo en 3D.
- Isometrías de redes de fluidos.
- Isometrías para el montaje de instalaciones.

–Aplicación de la normativa a la representación gráfica de instalaciones térmicas.

Módulo Profesional: Energías renovables y eficiencia energética.
Código: 0124.
Duración: 100 horas.

Unidad formativa: Análisis de las energías renovables existentes.
Código: 0124 - UF01 (NA).
Duración: 20 horas.

Distinción de tipos de energías renovables:
–Recursos energéticos de la Tierra.
–Conceptos de energía renovable. Tipos.
–Conceptos de valoración energética.
–Impacto de la energía en el medio ambiente. Principales emisiones y sus efectos: dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, ozono y compuestos orgánicos volátiles.
–El biodiesel como alternativa a los combustibles fósiles.
–Aplicaciones de la biomasa para diferentes entornos urbanos y rurales.
–Información actual y relevante sobre la situación tecnológica del aprovechamiento de las diferentes energías renovables.

Unidad formativa: Cuantificación del ahorro energético y la emisión de gases.
Código: 0124 - UF02 (NA).
Duración: 20 horas.

Cálculo del ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.
Análisis de las fuentes de energía:
–Impacto medioambiental de las energías convencionales.
–Evaluación del potencial de la energía solar térmica.
–Evaluación del potencial de la energía geotérmica.
–Evaluación del potencial de la energía procedente de la biomasa.
–Aprovechamiento de la energía residual en instalaciones térmicas.
–Cogeneración.
–Rendimiento energético en instalaciones térmicas.
–Equipos para la generación de calor y frío. Prestaciones.
–Contribución de la regulación y el control de las instalaciones a la mejora de la eficiencia energética.
–Contabilización de consumos de instalaciones térmicas.
–Recuperación de energía en instalaciones térmicas. Valoración del ahorro energético.
–Cálculo del periodo de retorno de la inversión. Valoración de las propuestas de mejora.

Unidad formativa: Dimensionado de instalaciones solares térmicas.
Código: 0124 - UF03 (NA).
Duración: 60 horas.

Cálculo de pérdidas de radiación solar para instalaciones solares térmicas:
–Características físicas y astronómicas del sol.
–Estudio de sombras.
–Estudio de pérdidas por orientación e inclinación.
–Tablas de radiación.
–Cálculo de la energía incidente.
Cálculo de radiación absorbida en instalaciones solares térmicas:
–Principio de funcionamiento del captador de placa plana.
–Componentes de un captador.
–Ecuación de rendimiento de un captador.
–Cálculo de necesidades térmicas de una instalación según reglamentación vigente.
–Principio de funcionamiento del captador de tubo de vacío.
–Captadores de piscina.
Dimensionado de instalaciones solares en edificios aplicando criterios de eficiencia energética:
–Sistema de almacenamiento, distribución y control en instalaciones solares térmicas.
–Intercambiadores de calor.
–Determinación del volumen de acumulación.
–Equilibrado hidráulico de la instalación.
–Cálculo de tuberías y circuladores.
–Cálculo de vaso de expansión.
–Válvulas de seguridad, antirretorno.
–Sistemas de distribución centralizados y descentralizados.

Módulo Profesional: Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.
Código: 0133.
Duración: 100 horas.

Unidad formativa: Procesos de montaje y mantenimiento.
Código: 0133 - UF01 (NA).
Duración: 30 horas.

Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento:
–Procedimiento de replanteo del montaje.
–Fases (diagramas, características y relación entre ellas).
–Procesos de montaje. Identificación y caracterización de componentes. Asentamiento y ensamblado de equipos. Soportes y sujeciones.
–Procesos de mantenimiento. Desmontaje/montaje. Inspección de elementos. Condiciones del estado de los equipos.
–Listas de materiales.
–Especificaciones técnicas de equipos y materiales.
–Planificación y programación del montaje de instalaciones térmicas. Lanzamiento. Seguimiento. Supervisión. Documentación generada.
–Planificación y programación mantenimiento de instalaciones térmicas. Gamas de mantenimiento. Programas de mantenimiento. Documentación generada.
–Equipos, utillajes y herramientas.
Programación del aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento:
–Homologación de proveedores.
–Especificaciones técnicas de las compras.
–Plazos de entrega y calidad en el suministro. Control de recepción en obra.
–Almacenamiento en obra. Conservación de materiales. Medidas de seguridad.
–Sistemas de organización del almacén de mantenimiento.
–Control de existencias y de preparación de pedidos. Dossier de repuestos.

Unidad formativa: Planes de montaje y gamas de mantenimiento.
Código: 0133 - UF02 (NA).
Duración: 30 horas.

Elaboración de planes de montaje y de gamas de mantenimiento:
–Especificación y secuenciación de las operaciones de montaje y actuaciones de mantenimiento. Ordenes de trabajo.
–Cargas de trabajo.
–Recursos materiales y humanos necesarios para realizar la instalación.
–Control y seguimiento del plan de montaje. Inspecciones del estado de los tajos. Mediciones. Gráficos de avance de obra. Informes de actuaciones correctoras de las desviaciones.
–Especificaciones técnicas del montaje.
–Elaboración de gamas de mantenimiento. Documentación técnica. Historiales.
–Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.
–Aplicación de la normativa y reglamentación vigente (RITE).
–Documentación técnica de referencia (planos topográficos, de urbanización, de edificio de viviendas e industriales).
–Sistemas informatizados de gestión.
Elaboración del presupuesto de montaje y mantenimiento de instalaciones:
–Unidades de obra. Mediciones.
–Cálculos parciales y totales de las instalaciones.
–Coste del mantenimiento integral.
–Presupuestos generales.
–Sistemas informatizados de elaboración de presupuestos.

Unidad formativa: Técnicas de control de calidad.
Código: 0133 - UF03 (NA).
Duración: 20 horas.

Aplicación de técnicas de control de calidad:
–Definición de calidad. Normativa básica de calidad. Reconocimiento de calidad. Homologación y Certificación.
–Control dimensional y estadístico del proceso. Técnicas metrológicas. Control de calibración de equipos y elementos de medición.
–Sistemas de aseguramiento de calidad.
–Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad.
–Registro de datos en los documentos de calidad.
–Procesos de mejora continua.

- Acciones correctoras que permitan la mejora de la calidad.
- Plan de calidad del control de la producción.
- Parámetros de una auditoría interna de calidad del proceso.
- Aplicación de las TIC en el control de calidad. Programas informáticos en la planificación de la gestión de calidad.

Unidad formativa: Programas de mantenimiento.

Código: 0133 - UF04 (NA).

Duración: 20 horas.

- Preparación del programa de mantenimiento de instalaciones:
- Identificación de programas de mantenimiento. Objetivos. Tareas. Tiempos. Recursos.
 - Diagramas de planificación del mantenimiento. Periodos y estrategias de actuación.
 - Control del plan de mantenimiento y puntos críticos de la instalación.
 - Actualización de históricos y registro de actuaciones y modificaciones.
 - Protocolo de pruebas de las instalaciones. Normas de prevención de riesgo laboral y medioambiental.
 - Programas informáticos para la gestión y control de la organización del mantenimiento.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 0139.

Duración: 60 horas.

Unidad formativa: Iniciativa emprendedora: ideas de negocio.

Código: 0139 - UF01 (NA).

Duración: 20 horas.

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las empresas de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- Relaciones de una PYME de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.
- Plan de Marketing.

Unidad formativa: Estudio económico financiero de una empresa.

Código: 0139 - UF02 (NA).

Duración: 20 horas.

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas. Plan de inversiones. Plan de financiación.
- Umbral de rentabilidad.
- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.
- Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

Unidad formativa: Puesta en marcha de una empresa.

Código: 0139 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

- Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.
- Elección de la forma jurídica.
- La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

- Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa del sector de las instalaciones térmicas.

Módulo Profesional: Inglés I.

Código: NA01.

Duración: 60 horas.

En este módulo se define una única unidad formativa cuya duración y desarrollo se corresponden con lo establecido en el módulo profesional de Inglés I del currículo.

Módulo Profesional: Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos.

Código: 0134.

Duración: 180 horas.

Unidad formativa: Determinación de la demanda de potencia térmica de instalaciones térmicas.

Código: 0134 - UF01 (NA).

Duración: 40 horas.

- Documentación técnica.
- Normativa de aplicación. Reglamentos. Códigos. Directivas europeas.
- Software de cálculo.
- Cálculo de necesidades en instalaciones de climatización y ACS. Datos de partida. Procedimiento de cálculo.
- Cálculo de necesidades en instalaciones de ventilación. Datos de partida. Procedimiento de cálculo.
- Cálculo de necesidades en instalaciones frigoríficas. Datos de partida. Procedimiento de cálculo.

Unidad formativa: Selección de equipos y elementos de las instalaciones térmicas.

Código: 0134 - UF02 (NA).

Duración: 40 horas.

- Instalaciones de climatización y ACS. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes. Dimensionado.
- Instalaciones de ventilación. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes. Dimensionado.
- Instalaciones frigoríficas. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes. Dimensionado. Cálculo de aislamiento térmico en cámaras frigoríficas.
- Croquis de distribución de equipos, redes de tuberías y conductos.
- Criterios de eficiencia energética. Aplicación.
- Criterios de seguridad. Aplicación.
- Evolución tecnológica. Nuevas tendencias en las instalaciones.
- Selección de la documentación técnica del fabricante. Interpretación de catálogos y manuales técnicos.
- Software de cálculo.

Unidad formativa: Cálculo de redes de tuberías y conductos para la distribución de fluidos.

Código: 0134 - UF03 (NA).

Duración: 40 horas.

- Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías.
- Cálculo de redes de tuberías. Determinación de diámetros, velocidad de circulación y pérdidas de carga. Equilibrado hidráulico.
- Cálculo de elementos de instalaciones de agua, bombas, circuladores, depósitos acumuladores, vasos de expansión y otros componentes. Selección de los elementos de seguridad y control.
- Software de cálculo.
- Selección de los materiales utilizados en las redes de conductos, determinación de las características.
- Cálculo de conductos de aire. Conductos de impulsión, retorno, extracción y renovación.
- Selección de ventiladores.
- Selección de rejillas y difusores.

- Dimensionado y selección de equipos de recuperación de energía en instalaciones térmicas.
- Cálculo de componentes accesorios de instalaciones de aire acondicionado y ventilación.
- Software de cálculo.

Unidad formativa: Representación de instalaciones térmicas y de fluidos.

Código: 0134 - UF04 (NA).

Duración: 20 horas.

- Esquemas de principio.
- Esquemas de mando, fuerza y control.
- Elaboración de planos.
- Planos de montaje. Planos de detalle.

Unidad formativa: Documentación técnica para la legalización de instalaciones térmicas y de fluidos.

Código: 0134 - UF05 (NA).

Duración: 40 horas.

- Reglamentación aplicable a instalaciones térmicas y de fluidos.
- Documentación técnica para la legalización de instalaciones. Tramitación.
- Cumplimiento de exigencias del Reglamento.
- Memoria descriptiva. Listados de componentes. Características técnicas de los equipos, materiales y componentes.
- Verificaciones y pruebas de control de ejecución e instalación terminada.
- Memoria de cálculo. Parámetros de diseño. Cálculo de potencia.
- Planos y esquemas.
- Manual de uso y mantenimiento.
- Valoración de instalaciones térmicas y de fluidos. Manejo de bases de datos de precios.
- Elaboración de presupuestos. Software.

Módulo Profesional: Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

Código: 0135.

Duración: 130 horas.

Unidad formativa: Montaje de circuitos frigoríficos y pruebas previas en instalaciones frigoríficas y de climatización.

Código: 0135 - UF01 (NA).

Duración: 40 horas.

Montaje de equipos frigoríficos y de climatización:

- Interpretación de documentación técnica y reglamentaria. Reglamentos y normas de aplicación. Planos de montaje, esquemas, simbología. Instrucciones de montaje. Catálogos. Manuales técnicos. Normas de seguridad.
 - Replanteo y ubicación de equipos de climatización, frigoríficos, torres de refrigeración, cámaras y muebles frigoríficos, líneas, entre otros.
 - Tipos de cimentaciones y bancadas de equipos.
 - Aislamiento acústico en salas de máquinas para centrales de producción de frío.
 - Tipos de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general. Colocación de tuberías, soportes, uniones, grapas, protecciones mecánicas, antivibratorios.
 - Sistemas de montaje de cámaras frigoríficas y equipos auxiliares. Instalaciones individuales y centralizadas.
 - Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos auxiliares de la instalación y sus elementos asociados.
 - Montaje de equipos de refrigeración a partir de sus componentes principales.
 - Montaje de sistemas de climatización individuales y centralizados a partir de sus componentes principales.
 - Montaje de torres de refrigeración. Instalación hidráulica y sistema de control.
 - Montaje y conexión de servomotores, compuertas motorizadas, válvulas de zona y otros dispositivos de regulación de caudales de aire y agua.
 - Montaje de elementos frigoríficos y asociados a la instalación (filtros, visores, resistencias de desescarche, sondas, compuertas, difusores, válvulas, entre otros).
 - Aislamiento térmico de líneas y elementos asociados en instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones frigoríficas y de climatización:
- Determinación de valores de presiones en instalaciones frigoríficas, climatización y agua.

- Prueba preliminar de estanqueidad y prueba de resistencia mecánica en las redes de agua.

- Pruebas de estanqueidad mediante gas inerte en circuitos frigoríficos.

- Técnicas de localización y reparación de fugas respetando las medidas de seguridad y reglamentarias.

- Comprobación y tarado de los elementos de seguridad según reglamentación e instrucciones técnicas (presiones de timbre, entre otras).

Unidad formativa: Montaje eléctrico en instalaciones frigoríficas y de climatización.

Código: 0135 - UF02 (NA).

Duración: 30 horas.

Montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas y de climatización:

- Tipología y selección de las protecciones eléctricas utilizadas para los receptores de la instalación (protección frente a contactos directos e indirectos, sobreintensidades, cortocircuitos, entre otros).

- Tipos de arranque de compresores y otras máquinas de la instalación (relés de intensidad-voltaje, estrella-triángulo, variadores de frecuencia, entre otros).

- Pruebas de aislamiento, continuidad y tomas de medidas en instalaciones eléctricas y sistemas automáticos en las instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Diseño e interpretación de esquemas eléctricos y automáticos de las instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Programación de los autómatas programables de acuerdo con la secuencia frigorífica.

- Programación de los diferentes sistemas de regulación y control (termostatos, desescarches, válvulas de expansión termostáticas, válvulas electrónicas, alarmas, entre otros).

- Montaje y conexión de cuadros eléctricos de protección, mando y potencia de instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Montaje y conexión eléctrica de los dispositivos de regulación y control (termostatos, sondas, válvulas motorizadas, presostatos, fluxostatos, alarmas, otros dispositivos).

Unidad formativa: Puesta en marcha de instalaciones frigoríficas y de climatización.

Código: 0135 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

Puesta en marcha de instalaciones frigoríficas y de climatización:

- Procedimientos para el vacío, deshidratado, la carga y descarga de fluidos en instalaciones frigoríficas y de climatización: selección y dosificación del refrigerante, selección y dosificación de aceite, recuperación del refrigerante, tratamiento de residuos.

- Purgado y verificación de presiones de la instalación de agua.

- Procedimientos de puesta en marcha de instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.

- Parámetros de funcionamiento de la instalación en marcha.

- Regulación. Eficiencia energética. Calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento.

- Elaboración de documentación técnica y cumplimentado de documentación reglamentaria.

Unidad formativa: Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

Código: 0135 - UF04 (NA).

Duración: 40 horas.

Mantenimiento preventivo en instalaciones frigoríficas y de climatización:

- Planes de mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización: interpretación del plan de mantenimiento, identificación de equipos y elementos a inspeccionar, identificación de las operaciones, documentos de registro.

- Operaciones de mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones y revisiones periódicas reglamentarias para las instalaciones frigoríficas y de climatización. Equipos de detección de fugas, barridos y limpieza de circuitos frigoríficos. Ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de aire y agua. Equipos de medida y ajuste. Medida de parámetros. Medidas de caudales de aire en conductos y en elementos difusores.

- Control de la eficiencia energética en instalaciones en los planes de mantenimiento preventivo.

- Cumplimentación del libro de registro y operaciones.

- Gestión y tratamiento de residuos de instalaciones.

Diagnóstico de averías y disfunciones en equipos e instalaciones frigoríficas y de climatización:

–Averías en instalaciones frigoríficas: tipología, efectos y procedimientos para su localización.

–Averías en instalaciones y redes de aire y agua: tipología, efectos en la instalación y procedimientos para su localización.

–Toma de datos de las instalaciones en funcionamiento con las herramientas adecuadas y diagnóstico de averías en función de los datos obtenidos.

–Informes de intervención.

Mantenimiento correctivo en instalaciones frigoríficas y de climatización:

–Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de componentes de máquinas frigoríficas. Sustitución de compresores, válvulas de expansión, electroválvulas, filtros, ventiladores y componentes eléctricos y de control.

–Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de componentes de instalaciones de climatización. Sustitución de bombas, válvulas, compuertas, recuperadores de calor, filtros, baterías, ventiladores y componentes eléctricos y de control.

–Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación.

–Técnicas de localización y reparación de fugas en instalaciones de refrigeración y climatización.

–Técnicas de tratamiento higiénico-sanitario: torres de agua, condensadores evaporativos, limpieza de conductos y filtros, redes de evacuación de condensado, tratamientos antilegionela.

–Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

–Puesta en servicio de las instalaciones tras su reparación.

–Informes de averías y registro en el libro de mantenimiento.

–Eficiencia energética en la reparación de las instalaciones.

Módulo Profesional: Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.

Código: 0136.

Duración: 130 horas.

Unidad formativa: Montaje hidráulico y pruebas previas en instalaciones caloríficas y de fluidos.

Código: 0136 - UF01 (NA).

Duración: 40 horas.

Montaje de equipos caloríficos y de fluidos:

–Interpretación de documentación técnica y reglamentaria. Reglamentos y normas de aplicación. Planos de montaje, esquemas, simbología. Instrucciones de montaje. Catálogos. Manuales técnicos. Normas de seguridad.

–Replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.

–Tipos de cimentaciones y bancadas de equipos. Tipos de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

–Aplicación de planes de seguridad en el montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.

–Sistemas de seguridad en salas de máquinas para generadores de calor.

–Montaje de elementos, dispositivos y materiales para la obtención de Aislamiento acústico (liras, manguitos de dilatación, coberturas aislantes).

–Montaje de equipos y generadores de calor (calderas, bombas de calor, entre otros).

–Montaje de emisores de calor (fan-coils, radiadores, suelo radiante entre otros).

–Montaje de equipos propios de instalaciones de energía solar térmica (captadores solares, interacumuladores, entre otros).

–Montaje de líneas de agua, combustibles y sus elementos asociados (reguladores de presión, válvulas de seguridad de máxima y mínima presión, entre otros).

–Montaje de sistemas de evacuación de humos y condensados.

–Montaje de bombas de agua y ventiladores.

–Montaje y conexión de servomotores, válvulas motorizadas y otros dispositivos de regulación de caudales de fluidos.

–Montaje de elementos asociados a las instalaciones caloríficas y de fluidos (filtros, purgadores, entre otros).

–Montaje de dispositivos de seguridad en las instalaciones caloríficas y de fluidos (limitadores de presión, de caudal, detectores de fugas entre otros).

–Montaje de dispositivos de Aislamiento térmico de líneas y elementos asociados a la instalación.

Realización de pruebas de estanqueidad de las instalaciones caloríficas y de fluidos:

–Equipos de comprobación de estanqueidad (manómetros, columna de agua, detectores de gases combustibles, entre otros).

–Equipos de llenado de instalaciones.

–Determinación de valores de presiones en instalaciones de fluidos.

–Prueba preliminar de estanqueidad y prueba de resistencia mecánica en las redes de agua.

–Pruebas de estanqueidad en redes de gases y combustibles.

–Técnicas de localización y reparación de fugas respetando las medidas de seguridad y reglamentarias.

Unidad formativa: Montaje eléctrico de instalaciones caloríficas y de fluidos.

Código: 0136 - UF02 (NA).

Duración: 30 horas.

Montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones caloríficas y de fluidos.

–Tipología y selección de las protecciones eléctricas utilizadas para los receptores de la instalación (protección contra contactos directos, indirectos, sobrecorrientes, cortocircuitos, entre otros).

–Pruebas de aislamiento, continuidad y toma de medidas en instalaciones eléctricas y sistemas automáticos en instalaciones caloríficas y de fluidos.

–Tipos de arranque de motores (estrella triángulo, con bobinado auxiliar, con relé de arranque, entre otros).

–Diseño e interpretación de esquemas eléctricos y automáticos de la instalación.

–Programación de sistemas de regulación y control. Mediante sistemas convencionales. Mediante autómatas programables.

–Monitorización de instalaciones.

–Montaje y conexión eléctrica de los dispositivos de regulación y control: en generadores, emisores de calor, líneas de agua y combustibles, grupos de presión, bombas, ventiladores, otros dispositivos.

–Montaje de equipos propios de instalaciones de energía solar térmica (dispositivos de control por temperatura diferencial, dispositivos de seguridad por disipación frente a vaporizaciones, entre otros).

–Seguridad en el montaje de las instalaciones eléctricas asociadas.

Unidad formativa: Puesta en marcha de instalaciones caloríficas y de fluidos.

Código: 0136 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

Puesta en marcha de instalaciones caloríficas y de fluidos:

–Procedimientos de puesta en marcha.

–Pruebas funcionales y de estado de las instalaciones y de sus equipos (llenado y purgado de las instalaciones, prueba de presión, pruebas de aparatos y elementos, etc.).

–Instrucciones técnicas y ensayos previos.

–Secuencia previa de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación calorífica y de fluidos.

–Parámetros de funcionamiento de la instalación en marcha: saltos térmicos, presiones, caudales, punto de funcionamiento de las bombas, otros parámetros.

–Regulación, eficiencia energética. Regulación de la instalación para un funcionamiento eficiente. Equilibrado hidráulico, regulación de caudales. Regulación de la combustión, adecuación de aparatos a gas.

–Puesta en servicio de instalaciones de gas. Comprobaciones previas, puesta en funcionamiento de dispositivos de seguridad y regulación, puesta en marcha de aparatos de gas, entre otros.

–Cumplimentación de documentación reglamentaria.

–Documentación técnica. Elaboración de esquemas, instrucciones de funcionamiento, protocolos de mantenimiento, entre otros.

Unidad formativa: Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.

Código: 0136 - UF04 (NA).

Duración: 40 horas.

Mantenimiento preventivo en instalaciones caloríficas y de fluidos:

–Planes de mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos: interpretación del plan de mantenimiento, identificación de equipos y elementos a inspeccionar, identificación de operaciones y documentos de registro.

–Planes de mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

–Planes de mantenimiento antilegionela.

–Operaciones de mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones y revisiones periódicas reglamentarias.

–Revisiones periódicas de las instalaciones de combustibles, operaciones reglamentarias de verificación. Equipos de detección de fugas para instalaciones de gases y combustibles. Analizadores de combustión y demás instrumentos de medida.

–Medida de parámetros, técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.

Diagnóstico de averías y disfunciones en equipos e instalaciones caloríficas y de fluidos:

–Averías en instalaciones caloríficas: tipología, efectos y procedimientos para su localización.

–Averías en instalaciones y redes de fluidos: tipología, efectos en la instalación y procedimientos para su localización.

Mantenimiento correctivo en instalaciones caloríficas y de fluidos:

–Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje en instalaciones caloríficas y en instalaciones de fluidos y combustibles.

–Reparación de averías en las instalaciones y equipos por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.

–Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.

–Puesta en servicio de las instalaciones tras su reparación.

–Informes de intervención y registro en el libro de mantenimiento.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.

Código: 0138.

Duración: 90 horas.

Unidad formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Código: 0138 - UF01 (NA).

Duración: 30 horas.

–Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.

–Valoración de la relación entre trabajo y salud.

–El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.

–Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

–Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.

–Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

–Organización de la gestión de la prevención en la empresa.

–Representación de los trabajadores en materia preventiva.

–Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

–Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

–La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

–Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.

–Valoración del riesgo.

–Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.

–Medidas de prevención y protección individual y colectiva.

–Plan de prevención y su contenido.

–Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

–Elaboración de un plan de emergencia de una PYME.

–Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

–Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.

–Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.

–Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Unidad formativa: Relaciones laborales y Seguridad Social.

Código: 0138 - UF02 (NA).

Duración: 40 horas.

–El derecho del trabajo.

–Análisis de la relación laboral individual.

–Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

–Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

–Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

–Recibo de salarios.

–Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

–Representación de los trabajadores.

–Análisis de un convenio colectivo aplicable a un determinado ámbito profesional.

–Conflictos colectivos de trabajo.

–Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.

–Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

–El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

–Estructura del sistema de la Seguridad Social.

–Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

–La acción protectora de la Seguridad Social.

–La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

–Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Unidad formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos.

Código: 0138 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

–Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

–El proceso de toma de decisiones.

–Definición y análisis de un sector profesional determinado dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.

–Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.

–Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

–Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional. Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.

–Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo.

–Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.

–Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

–Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

–Clases de equipos según las funciones que desempeñan.

–Características de un equipo de trabajo eficaz.

–Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.

–Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

–La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

–Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

–Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

Módulo Profesional: Inglés II.

Código: NA02.

Duración: 40 horas.

En este módulo se define una única unidad formativa cuya duración y desarrollo se corresponden con lo establecido en el módulo profesional de Inglés II del currículo.

Módulo Profesional: Instalaciones geotérmicas.

Código: NA11.

Duración: 90 horas.

Unidad formativa: Planificación del montaje de instalaciones geotérmicas.

Código: NA11 - UF01 (NA).

Duración: 20 horas.

Sistemas de aprovechamiento de la energía geotérmica. Sistemas de muy baja temperatura:

–Introducción a la geotermia. Recursos geotérmicos. Conceptos básicos.

–Hidrogeología.

–Sistemas de captación de energía geotérmica de muy baja temperatura.

–Viabilidad técnica y económica de implantación de instalaciones geotérmicas.

–Normativa de aplicación.

–Trámites administrativos. Ayudas financieras.

- Planificación del montaje de instalaciones geotérmicas:
- Interpretación de proyectos de instalaciones geotérmicas.
 - Organización y preparación del montaje. Técnicas de planificación estratégica.
 - E.R.T. ensayo de respuesta térmica.
 - Proceso de perforación de sondas geotérmicas.
 - Riesgos del empleo de perforaciones de mucha profundidad. Contaminación de acuíferos, alternativas y características de captación. Permisos. Autorización de vertido.
 - Especificaciones metodológicas para el montaje de sistemas de captación geotérmica, colectores, intercambiadores y equipos hidráulicos.
 - Especificaciones metodológicas para el montaje de tuberías, circuladores y resto de componentes del sistema de distribución.
 - Pruebas de estanqueidad, resistencia mecánica y conductividad térmica necesarias en las tuberías del sistema de captación geotérmica.
 - Especificaciones metodológicas para el montaje de los sistemas de control.
 - Aprovisionamiento de materiales y puesta en obra.
 - Planificación logística.
 - Presupuestos de montaje.
 - Manuales de montaje de la instalación.

Unidad formativa: Montaje, pruebas previas y puesta en marcha de instalaciones geotérmicas.
 Código: NA11 - UF02 (NA).
 Duración: 40 horas.

- Montaje de equipos geotérmicos:
- Replanteo y ubicación de equipos geotérmicos.
 - Sondas geotérmicas.
 - Tipos de cimentaciones y bancadas de equipos. Asentamiento, fijación, nivelación y montaje de antivibradores en compresores y máquinas en general.
 - Tipos de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general. Colocación de tuberías, soportes, uniones, grapas, protecciones mecánicas, pendientes antivibratorios.
 - Técnicas para el vacío, la carga y descarga de fluidos en instalaciones geotérmicas.
 - Montaje y conexión de válvulas de zona, emisores de calor (fan-coils, radiadores, suelo radiante entre otros), líneas de agua, sistemas de evacuación de condensados, bombas de agua, dispositivos de seguridad y otros dispositivos de las instalaciones.
 - Aislamiento térmico de líneas y elementos asociados a la instalación.
 - Interpretación de esquemas eléctricos y automáticos de las instalaciones.
 - Montaje y conexión de cuadros eléctricos y de los dispositivos de regulación y control de instalaciones geotérmicas.
- Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones geotérmicas:
- Determinación de valores de presiones en instalaciones geotérmicas y de agua.
 - Prueba preliminar de estanqueidad en colectores geotérmicos previa al relleno o tapado del sondeo.
 - Prueba definitiva de estanqueidad en colectores geotérmicos posterior al relleno o tapado del sondeo.
 - E.R.T. ensayo de respuesta térmica.
 - Prueba preliminar de estanqueidad, prueba de resistencia mecánica en las redes de agua.
 - Pruebas de estanqueidad en circuitos frigoríficos.
 - Técnicas de localización y reparación de fugas respetando las medidas de seguridad y reglamentarias.
 - Comprobación y tarado de los elementos de seguridad según reglamentación e instrucciones técnicas (presiones de timbre, entre otras).

- Puesta en marcha de instalaciones geotérmicas:
- Proceso de deshidratado y carga de refrigerante en bombas de calor geotérmicas.
 - Carga del fluido de trabajo (solución agua-glicol o agua-alcohol) en el dispositivo de captación geotérmica de la instalación.
 - Procedimientos de puesta en marcha de instalaciones geotérmicas. Ensayos previos e instrucciones técnicas.
 - Secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
 - Parámetros de funcionamiento de la instalación en marcha: saltos térmicos, consumo eléctrico, presiones, otros parámetros.
 - Regulación. Eficiencia energética. Calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, sondas, entre otros).
 - Rendimiento. Estimación del rendimiento.
 - Elaboración de documentación técnica (esquemas, instrucciones de funcionamiento, referencia de ubicación de sondeos, entre otros) y cumplimentado de documentación reglamentaria.

Unidad formativa: Mantenimiento de instalaciones geotérmicas.
 Código: NA11 - UF03 (NA).
 Duración: 30 horas.

- Mantenimiento preventivo en instalaciones geotérmicas:
- Planes de mantenimiento de instalaciones geotérmicas.
 - Operaciones de mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones y revisiones periódicas reglamentarias para las instalaciones geotérmicas.
 - Operaciones de limpieza de evaporadores, condensadores, filtros y conductos. Tratamientos contra legionela.
 - Equipos de detección de fugas, barridos y limpieza de circuitos. Ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua.
 - Equipos de medida y ajuste. Medida de parámetros. Técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.
 - Análisis de la acidez en instalaciones.
 - Análisis de la concentración de anticongelante en el circuito de captación geotérmica.
 - Procesos y técnicas de carga de aceite de compresores.
 - Normativa vigente sobre instalaciones.
 - Control de la eficiencia energética en instalaciones.
 - Cumplimentación del libro de registro y operaciones.
 - Gestión y tratamiento de residuos de instalaciones.
- Diagnóstico de averías y disfunciones en equipos e instalaciones geotérmicas:
- Toma de datos de las instalaciones en funcionamiento.
 - Diagnóstico de averías en función de los datos obtenidos.
 - Averías en instalaciones geotérmicas: tipología, efectos y procedimientos para su localización.
 - Averías en instalaciones y redes de aire y agua: tipología, efectos en la instalación y procedimientos para su localización.
 - Informes de intervención.
- Mantenimiento correctivo en instalaciones geotérmicas:
- Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de componentes de equipos geotérmicos. Sustitución de válvulas, bombas, filtros, componentes eléctricos y de control, entre otros.
 - Resolución de averías en las instalaciones y equipos por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.
 - Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación.
 - Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones geotérmicas.
 - Puesta en servicio de las instalaciones tras su reparación.
 - Informes de averías y registro en el libro de mantenimiento.
 - Eficiencia energética en la reparación de las instalaciones.

ANEXO 4

Convalidaciones y exenciones

Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOGSE 1/1990): MANTENIMIENTO Y MONTAJE DE INSTALACIONES DE EDIFICIO Y PROCESO	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006): MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS
Procesos y gestión del mantenimiento y montaje de instalaciones. Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.	0133. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.
Ejecución de procesos de montaje de instalaciones.	0122. Procesos de montaje de instalaciones.

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOGSE 1/1990): MANTENIMIENTO Y MONTAJE DE INSTALACIONES DE EDIFICIO Y PROCESO	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006): MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS
Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.	0135. Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización. 0136. Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.
Proyectos de modificación de instalaciones térmicas y de fluidos.	0134. Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos.
Sistemas automáticos en las instalaciones.	0120. Sistemas eléctricos y automáticos.
Equipos para instalaciones térmicas y de fluidos.	0121. Equipos e instalaciones térmicas. 0124. Energías renovables y eficiencia energética.
Representación gráfica en instalaciones.	0123. Representación gráfica de instalaciones.
Formación en centro de trabajo.	0140. Formación en centros de trabajo.

ANEXO 5

Correspondencia entre módulos profesionales y unidades de competencia

A) Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación.

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC1286-3: Supervisar y controlar el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1169-3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.	0122. Procesos de montaje de instalaciones. 0133. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.
UC1287-3: Planificar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.	0133. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.
UC1170-3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas.	0133. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.
UC1173-3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1174-3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1175-3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas. UC1176-3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas.	0120. Sistemas eléctricos y automáticos. 0122. Procesos de montaje de instalaciones. 0124. Energías renovables y eficiencia energética. 0135. Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
UC1288-3: Realizar y supervisar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1289-3: Controlar y realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1171-3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones caloríficas. UC1172-3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones caloríficas.	0120. Sistemas eléctricos y automáticos. 0122. Procesos de montaje de instalaciones. 0124. Energías renovables y eficiencia energética. 0136. Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.

B) Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0122. Procesos de montaje de instalaciones. 0133. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.	UC1286-3: Supervisar y controlar el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1169-3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.
0133. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.	UC1287-3: Planificar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.
0133. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.	UC1170-3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas.
0120. Sistemas eléctricos y automáticos. 0122. Procesos de montaje de instalaciones. 0124. Energías renovables y eficiencia energética. 0135. Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.	UC1173-3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1174-3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1175-3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas. UC1176-3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas.
0120. Sistemas eléctricos y automáticos. 0122. Procesos de montaje de instalaciones. 0124. Energías renovables y eficiencia energética. 0136. Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.	UC1288-3: Realizar y supervisar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1289-3: Controlar y realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1171-3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones caloríficas. UC1172-3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones caloríficas.

ANEXO 6

Profesorado

A) Atribución docente.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0120. Sistemas eléctricos y automáticos.	-Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. -Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria. -Profesores de Enseñanza Secundaria.
0121. Equipos e instalaciones térmicas.	-Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria. -Profesores de Enseñanza Secundaria.
0122. Procesos de montaje de instalaciones.	-Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	-Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0123. Representación gráfica de instalaciones.	-Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. -Oficina de Proyectos de Fabricación Mecánica.	-Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0124. Energías renovables y eficiencia energética.	-Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria. -Profesores de Enseñanza Secundaria.
0133. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.	-Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria. -Profesores de Enseñanza Secundaria.
0134. Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos.	-Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria. -Profesores de Enseñanza Secundaria.
0135. Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.	-Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	-Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0136. Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.	-Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	-Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0137. Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.	-Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. -Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria. -Profesores de Enseñanza Secundaria. -Profesores Técnicos de Formación Profesional.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0138. Formación y orientación laboral.	–Formación y orientación Laboral.	–Catedráticos de Enseñanza Secundaria. –Profesores de Enseñanza Secundaria.
0139. Empresa e iniciativa emprendedora.	–Formación y orientación Laboral.	–Catedráticos de Enseñanza Secundaria. –Profesores de Enseñanza Secundaria.
NA01 Inglés I.	–Inglés.	–Catedráticos de Enseñanza Secundaria. –Profesores de Enseñanza Secundaria.
NA02 Inglés II.	–Inglés.	–Catedráticos de Enseñanza Secundaria. –Profesores de Enseñanza Secundaria.
NA11 Instalaciones geotérmicas.	–Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. –Profesor Especialista.	–Profesores Técnicos de Formación Profesional.

B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y orientación laboral.	–Diplomado en Ciencias Empresariales. –Diplomado en Relaciones Laborales. –Diplomado en Trabajo Social. –Diplomado en Educación Social. –Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	–Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. –Diplomado en Maquinas Navales.
	Sistemas electrotécnicos y automáticos.	–Diplomado en Radioelectrónica Naval. –Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación. –Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. –Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial. –Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades.

C) Titulaciones requeridas para los centros privados.

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0120. Sistemas eléctricos y automáticos. 0121. Equipos e instalaciones térmicas. 0124. Energías renovables y eficiencia energética. 0133. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento. 0134. Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos. 0138. Formación y orientación laboral. 0139. Empresa e iniciativa emprendedora. NA01 Inglés I. NA02 Inglés II.	–Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
0122. Procesos de montaje de instalaciones. 0123. Representación gráfica de instalaciones. 0135. Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización. 0136. Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos. 0137. Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.	–Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. –Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto. –Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

ANEXO 7

Espacios

Espacio formativo:

Aula polivalente.
Aula técnica.
Taller de mecanizado.
Taller de sistemas eléctricos y automáticos.
Taller de instalaciones térmicas.

F1116258

1.2. AUTORIDADES Y PERSONAL

1.2.1. Ceses, nombramientos y otras situaciones

ORDEN FORAL 235/2011, de 20 diciembre, de la Consejera de Política Social, Igualdad, Deporte y Juventud, por la que se nombra, con carácter interino, a doña Marta Goñi Abaurrea, Jefa de la Sección de Servicios para Personas Mayores del Departamento de Política Social, Igualdad, Deporte y Juventud.

La Disposición Adicional Tercera del Decreto Foral Legislativo 251/1993, de 30 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido del Estatuto

del Personal al servicio de las Administraciones Públicas de Navarra, dispone que las Jefaturas de Sección y de Negociado de la Administración de la Comunidad Foral podrán ser desempeñadas de forma interina, mediante nombramiento efectuado por el órgano competente que deberá recaer necesariamente en funcionarios pertenecientes o adscritos a la Administración de la Comunidad Foral.

La Disposición Adicional Sexta de la Ley Foral 15/2004, de 3 de diciembre, de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra atribuye a los titulares del Departamento al que esté adscrita la unidad orgánica correspondiente el nombramiento interino y el cese de los Jefes de Sección.

En consecuencia, en virtud de las atribuciones que me han sido conferidas por la Ley Foral 15/2004, de 3 de diciembre, de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra y el Decreto Foral 30/2005, de 21 de febrero, por el que se delimitan las atribuciones en materia de personal de los distintos órganos de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra y sus Organismos Autónomos,

ORDENO:

1.º Nombrar, con carácter interino, a doña Marta Goñi Abaurrea, Jefa de la Sección de Servicios para Personas Mayores del Departamento de Política Social, Igualdad, Deporte y Juventud.

2.º Notificar esta Orden Foral a la interesada, a la Secretaría General Técnica, y a la Dirección General de Función Pública, a los efectos oportunos.

3.º Publicar esta Orden Foral en el Boletín Oficial de Navarra, para su general conocimiento.

Pamplona, 20 de diciembre de 2011.–La Consejera de Política Social, Igualdad, Deporte y Juventud, Elena Torres Miranda.

F1120589