I.E.S. “EL ARGAR”

# ALMERÍA

## DEPARTAMENTO: Instalación y Mantenimiento.

## Curso y Ciclo: 1º Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

## .

# MÓDULO PROFESIONAL: Equipos e instalaciones térmicas.

**P R O G R A M A C I Ó N**

**CICLOS FORMATIVOS**

**CURSO (Año Escolar): 2017-2018**

|  |
| --- |
| **PROFESOR QUE IMPARTE EL MÓDULO**(asume por tanto el contenido de esta programación) |
| José Daniel Martínez Calero |

|  |  |
| --- | --- |
| HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN | PORCENTAJEEN NOTA DE EVALUACIÓN |
| **Exámenes** | **60%** |
| **Trabajos, informes, memorias y prácticas** | **30%** |
| **Participación activa en clase** | **10%** |
| **TOTAL** | **100%** |

#### **TEMPORIZACIÓN:**

Horas totales: 224

Horas semanales: 7

# INTRODUCCIÓN

El módulo de *Equipos e Instalaciones Térmicas* corresponde al ciclo formativo de "Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos", regulado por el Real Decreto 220/2008 de 15 de febrero y por la **Orden de 7 de julio de 2009, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos en Andalucía.**

La presente programación está de acuerdo con lo que establece la normativa que la regula:

* Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE).
* Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa 8/2013 (LOMCE).
* Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (LEA).
* RD 220/2008, de 15 de febrero, por la que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y sus enseñanzas mínimas.
* Orden EDU/2200/2009, de 3 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.
* Orden de 7 de julio de 2009, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos (BOJA nº 167, 27/08/2009).
* Proyecto Curricular del Ciclo Formativo.
* Real Decreto 665/2015, de 17 de julio, por el que se desarrollan determinadas disposiciones relativas al ejercicio de la docencia en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato, la Formación Profesional y las enseñanzas de régimen especial, a la formación inicial del profesorado y a las especialidades de los cuerpos docentes de Enseñanza Secundaria (BOE 18-07-2015).
* Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo (BOE de 30-07-2011).
* Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 15/10/10).
* DECRETO 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria BOJA 16-07-2010).
* Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo (BOJA 12-09-2008).
1. **OBJETIVOS GENERALES, COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES QUE DEBE PERMITIR ALCANZAR EL MÓDULO**

|  |
| --- |
| **COMPETENCIA GENERAL** |
| 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. |

|  |  |
| --- | --- |
| **LETRA** | **OBJETIVOS GENERALES** |
| 1) | Identificar la información relevante analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento de las instalaciones. |
| 2) | Dimensionar equipos y elementos aplicando procedimientos de cálculo para configurar instalaciones. |
| 3) | Dibujar esquemas y croquis aplicando procedimientos de diseño para configurar instalaciones. |
| 4) | Valorar instalaciones calculando costes de equipos, elementos y mano de obra para elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento. |
| 5) | Analizar los procesos de montaje y mantenimiento describiendo sus fases y actividades para gestionar recursos humanos y materiales. |
| 6) | Ensamblar, ubicar y fijar equipos y elementos aplicando procedimientos de montaje y protocolos de calidad y seguridad para ejecutar procesos de montaje y mantenimiento. |
| 7) | Verificar replanteos y especificaciones técnicas de las instalaciones, contrastando parámetros, condiciones de diseño y calidad para supervisar procesos de montaje y mantenimiento |
| 8) | Medir parámetros de las instalaciones comparando las mediciones con los valores estipulados de funcionamiento para diagnosticar averías y disfunciones. |
| 9) | Identificar, describir y localizar averías y disfunciones analizando las relaciones causa-efecto producidas, para mantener instalaciones. |
| 10) | 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. |
| 11) | Especificar procedimientos operacionales de intervención analizando información técnica de equipos y recursos para elaborar programas de mantenimiento. |
| 12) | Elaborar programas de control partiendo de las especificaciones de la instalación y de las características de los equipos para controlar sistemas automáticos. |
| 13) | Verificar equipos y elementos de control realizando pruebas y ajustando valores de consigna para poner en marcha la instalación. |
| 14) | 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 |
| 15) | 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. |
| 16) | 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 actualizacióne innovación. |
|  |
|  |
| **LETRA** | **COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES** |  |
| a) | Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones. |  |
| b) | Configurar las instalaciones que no requieren proyecto para seleccionar los equipos y elementos que las componen. |  |
| c) | Calcular costes de mano de obra, equipos y elementos para elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento. |  |
| d) | Gestionar los recursos humanos y materiales para desarrollar los procesos de montaje y mantenimiento |  |
| e) | Planificar los procesos de montaje y mantenimiento a partir de la documentación técnica o de las características de la obra. |  |
| f) | Supervisar o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de equipos, máquinas e instalaciones controlando los tiempos y la calidad de los resultados. |  |
| g) | Diagnosticar y localizar averías o disfunciones a partir de los síntomas del equipo o instalación y del histórico. |  |
| h) | Elaborar los programas de mantenimiento y los procesos operacionales de intervención. |  |
| i) | Establecer los niveles de repuestos mínimos para el mantenimiento de las instalaciones |  |
| j) | Controlar los parámetros de funcionamiento de la instalación programando sistemas automáticos de regulación y control. |  |
| k) | Poner en marcha la instalación (midiendo parámetros, realizando pruebas y ajustes, entre otros) para asegurar la adecuación a las especificaciones. |  |
| l) | Supervisar y aplicar los protocolos de calidad y seguridad para asegurar su cumplimiento de acuerdo a la normativa vigente. |  |
| m) | Aplicar criterios de eficiencia energética de acuerdo a los reglamentos de aplicación |  |
| n) | Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del sector, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas. |  |
| ñ) | Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo, cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral. |  |
| p) | 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. |  |
| r) | Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originadas por cambios tecnológicos y organizativos. |  |

|  |
| --- |
| **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** |
| 1. Calcula la carga térmica de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización utilizando tablas, diagramas y programas informáticos. |
| 2. Determina los equipos e instalaciones de producción de calor analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto. |
| 3. Determina los equipos e instalaciones frigoríficas analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente 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. |
| 5. Determina los parámetros que intervienen en el transporte de fluidos utilizando tablas, diagramas, ábacos y programas informáticos. |
| 6. Determina equipos y elementos contra incendios analizando las características de las instalaciones y aplicando la reglamentación vigente. |

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

* El cálculo de cargas térmicas sobre supuestos de instalaciones básicas de calefacción, refrigeración y climatización.
* El cálculo de redes de distribución de aire en instalaciones básicas de climatización.
* El cálculo de instalaciones básicas de calefacción por diferentes sistemas de distribución.
* La elaboración del ciclo frigorífico de instalaciones frigoríficas.
* El dimensionado de máquinas hidráulicas en instalaciones básicas de bombeo, de climatización y de calefacción.
* El cálculo de instalaciones básicas contra incendio.
* El cálculo de los principales componentes de instalaciones frigoríficas, de climatización y de calefacción.
1. **METODOLOGÍA DIDÁCTICA**

Para el desarrollo de las unidades de trabajo se realizará la explicación por parte del profesor, que será participativa por parte de los alumnos, acompañada de una colección de ejercicios adecuada al tema, de modo que se afiance cada nuevo concepto.

Para dicha exposición, el profesor se basará en sus propios apuntes, presentaciones multimedia y proyección de diagramas y tablas de distintas procedencias y el libro de “Equipos e Instalaciones Térmicas” publicado por Marcombo.

Al comienzo de cada sesión, el profesor responderá a las preguntas de los alumnos sobre dudas que hayan surgido respecto a la sesión anterior y realizará un pequeño resumen de lo visto en sesiones anteriores.

Seguidamente, habrá una ronda de preguntas por parte del profesor, para comprobar el grado de adquisición de los conceptos tratados en sesiones anteriores.

En el planteamiento del módulo deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos desde el punto de vista didáctico:

* Se debe favorecer la **motivación y el aprendizaje activo** proporcionando situaciones que tengan sentido para el alumnado.
* Se propiciará la **participación** del alumnado en la organización del aula. Como estrategia para implicarlos en el desarrollo del proceso.
* Se partirá de los **conocimientos previos** del alumnado, tanto de los adquiridos en las disciplinas académicas cursadas, como los que hayan sido adquiridos fuera del sistema educativo. De este modo se favorece la **motivación** al igual que con actividades relacionadas con el entorno geográfico y la vida real del alumnado.
* Algunas actividades admiten soluciones diferentes con lo cual se pretende desarrollar las capacidades relacionadas con la **búsqueda de información**, estimular el **aprendizaje por descubrimiento, el autoaprendizaje**.
* Se fomentará la **participación**, la **reflexión**, tanto **individual como grupal**.
* Las actividades de enseñanza-aprendizaje se realizarán de forma **individual**, por **grupos**, de manera **cooperativa** en función del alumnado.
* Para favorecer la motivación del alumnado la exposición de los contenidos será **ordenada y graduada en su complejidad**, teniendo en cuenta que cada alumno tiene su propio ritmo y ofrece unas respuestas diferentes a los mismos estímulos, dependiendo de sus conocimientos propios y de sus capacidades.

**Pautas metodológicas básicas en el desarrollo de las sesiones. Estructura de la sesión**

Para cada sesión se dispone de 60 minutos, durante los cuales se desarrollará lo programado según la programación de aula para cada una de ellas. Se intentará agrupar varias sesiones seguidas de tal forma que se pueda aprovechar más el tiempo, sobre todo en el desarrollo de prácticas y casos prácticos que impliquen desplegar ciertos recursos.

Se distinguen **tres tipos de sesiones: ordinaria, prácticas-casos prácticos-proyectos y examen**.

***Sesión ordinaria***

La sesión ordinaria contempla actividades de desarrollo, de evaluación inicial, de conocimientos previos, de motivación, actividades de refuerzo, de ampliación, de autoevaluación, de evaluación de la práctica docente.

Comenzaremos cada sesión de inicio de la jornada recordando brevemente lo desarrollado en la sesión anterior. A partir de este recordatorio se continuará con el desarrollo de la sesión, bien aumentando contenido, bien realizando el cuestionario, o alternando lo anterior. Por tanto, se comenzará la clase con cierta frescura para captar la atención del alumnado introduciendo los contenidos a tratar en esa sesión y corrigiendo actividades o dudas pendientes de sesiones anteriores. Los ejercicios serán resueltos por los alumnos guiados por el profesor.

Se finalizará la sesión con el **planteamiento de nuevas actividades** que se podrán desarrollar en clase y en algunos casos en casa.

***Sesión de prácticas-casos prácticos- proyectos***

Muchas de las actividades prácticas a realizar, no podrán ser resueltas en el periodo de tiempo de una sesión debido a la complejidad de las mismas, o porque el tiempo de despliegue del equipamiento necesario hace inviable limitarlo a un periodo de sesión, con lo que usaremos bloques de sesiones para realizar dichas actividades, dedicándose el profesor a apoyar y resolver las dudas que vayan surgiendo a cada alumno. A este tipo de sesiones las denominaremos **sesiones de prácticas-casos prácticos-proyectos**.

***Sesión de examen***

Por último, se define la sesión examen como la sesión o bloque de sesiones empleada para la realización de pruebas objetivas, donde se podrán tomar medidas organizativas especiales en función de las características de la prueba a realizar.

Por último, se tendrá también muy en cuenta, la **evaluación del proceso educativo**, concibiéndose como análisis de todos sus aspectos.

**Orientaciones pedagógicas**

Este módulo profesional es un módulo se soporte por lo que contiene la formación común y básica necesaria para desempeñar las funciones de planificación, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones térmicas y de fluidos.

La planificación, montaje y mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos incluye aspectos como:

* La identificación de los equipos y de las instalaciones.
* La definición de aspectos y características técnicas de los equipos.
* La planificación del montaje de las instalaciones.
* El cumplimiento de la reglamentación vigente

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

* La configuración y cálculo de instalaciones térmicas y de fluidos a partir de un anteproyecto.
* La supervisión del montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
* El mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
1. **MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS**
2. Materiales del departamento: Aula taller de la instalaciones Polígono Industrial La Juaida con su equipamiento completo, incluyendo cañón-proyector, ordenadores conectados a internet, pizarra blanca, etc.
3. Libro de texto: *“Equipos e instalaciones térmicas”* de Francesc X. Barca Salom de la editorial Marcombo publicado en 2015.
4. Material de apoyo elaborado por el profesor y que estará disponible para los alumnos en el website: http://sites.google.com/site/eitelargar/ . Dicho material estará basado en la siguiente bibliografía:

- Máquinas y equipos térmicos . Editorial Paraninfo . Madrid 2013

- Técnico de montaje y mantenimiento de instalaciones de Frío, Climatización , y Producción de calor. Formación profesional. Principado de Asturias.

- Alarcón J. *Tratado práctico de refrigeración automática*. Editorial Marcombo. Barcelona, 1998.

- Buqué F. *Manuales prácticos de refrigeración (II)*. Marcombo. Barcelona, 2006.

- Calvo T., Galdón F., *Curso de instalador de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria*. Conaif. Madrid, 2005.

- Johnson W.M., Whitman W.C. *Tecnología de la refrigeración y aire acondicionado. Refrigeración comercial (I)*. Editorial Paraninfo. Madrid, 2000.

- Jonson W.M., Whitman W.C. *Tecnología de la refrigeración y aire acondicionado. Refrigeración comercial (II)*. Thomson Paraninfo. Madrid, 2004.

- *Manual de aire acondicionado.* Marcombo editores. Barcelona, 1999.

- Miranda A.L. *Técnicas de climatización*. Editorial Marcombo. Barcelona, 2008.

- Miranda A.L., Jutglar L. *Técnicas de calefacción*. Editorial Marcombo. Barcelona. 2009.

- Pizzetti C. *Acondicionamiento del aire y refrigeración*. Editorial Bellisco. Madrid, 1991.

- *Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas*. 2011.

- *Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. RITE 2007.*

1. **CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

En base al artículo 2 de la Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía, publicada en el BOJA de 15 de octubre de 2010, la evaluación del alumnado será realizada por el profesorado que imparta cada módulo profesional del ciclo formativo, de acuerdo con los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y contenidos de cada módulo profesional así como las competencias y objetivos generales del ciclo formativo asociados a los mismos.

 Para realizar el proceso de evaluación debemos considerar los resultados de aprendizaje que deben ser alcanzados por el alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje y los criterios de evaluación como referencia al nivel aceptable de esos resultados.

 A continuación, se describen los criterios de evaluación según el resultado de aprendizaje que se trabaja en cada unidad de trabajo, y que constituyen el nivel aceptable de los resultados a alcanzar.

*RESULTADO DE APRENDIZAJE Nº 1*: “Calcula la carga térmica de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización utilizando tablas, diagramas y programas informáticos”.

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.

*RESULTADO DE APRENDIZAJE Nº 2:* “Determina los equipos e instalaciones de producción de calor analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto”.

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 circuladoras, válvulas y otros).

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

*RESULTADO DE APRENDIZAJE Nº 3: “*Determina los equipos e instalaciones frigoríficas analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto”.

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 analizado los distintos tipos de compresores y las partes que los componen explicando su funcionamiento.

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

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

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

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

*RESULTADO DE APRENDIZAJE Nº 4: “*Determina equipos e instalaciones de climatización y ventilación analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto”.

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

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

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

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

 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.

*RESULTADO DE APRENDIZAJE Nº 5: “*Determina los parámetros que intervienen en el transporte de fluidos utilizando tablas, diagramas, ábacos y programas informáticos.”

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.

*RESULTADO DE APRENDIZAJE Nº 6: “*Determina equipos y elementos contra incendios analizando las características de las instalaciones y aplicando la reglamentación vigente.”

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.

En la siguiente tabla se muestra donde trabajamos cada criterio de evaluación:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Relación Resultados de Aprendizaje – Unidades de Trabajo | Resultado de aprendizaje | Criterio de evaluación | UNIDAD DE TRABAJO |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | a | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| b |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| c |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| d |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| e |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| f |  | x |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| g | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 2 | a |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| b |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| c |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| d |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| e |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| f |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| g |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| 3 | a |  |  |  |  |  |  |  | x | x | X | x |  |  |
| b |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |
| c |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |
| d |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  |
| e |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  |  |
| f |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  |
| g |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |
| 4 | a |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| b |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| c |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| d |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| e |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| f |   |   |   |  x |   |  |   |   |   |   |   |   |    |
| 5 | a |   |   | x  |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |
| b |   |   | x |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |
| c |   |   | x  |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |
| d |   |   | x  |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |
| e |   |   |  x |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |
| f |   |   |  x |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |
| g |   |   |   | x |   |   |  |   |   |   |   |   |    |
| h |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| i |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | a |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   | x |
| b |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x |
| c |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   | x |
| d |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   | x |

**5.1. Procedimientos de evaluación.**

A continuación, describimos algunas pautas para la elaboración de pruebas de evaluación:

* **Pruebas de elección de respuesta u objetivas.**

También denominadas pruebas objetivas, consisten en proporcionar al alumno varias opciones entre las que debe escoger la correcta (tipo test).

Estas pruebas suelen ser las más útiles para valorar el conocimiento de los hechos y **conceptos**. Para la evolución de estos conocimientos será también interesante la valoración del cuaderno del alumno.

* **Pruebas de construcción de respuesta.**

En ellas se valorará el nivel alcanzado en el tratamiento de la información, indagación y causalidad. Son las más idóneas para evaluar los **procedimientos** a través de exámenes y prácticas.

* **Pruebas de resolución de problemas.**

Permiten valorar capacidades deductivas de los alumnos, evaluando en ellas los **procedimientos**.

* **Proyectos, prácticas y casos prácticos.**

La realización de proyectos facilita la evaluación por observación directa de **actitudes** en relación con el trabajo en equipo (liderazgo, colaboración, solidaridad, etc.), o en relación con el manejo y uso de los recursos y herramientas. La construcción y presentación del proyecto terminado, permite valorar **conceptos**, capacidades de síntesis y de diseño, la sistematización o la disciplina que repercuten en la calidad final del producto y la capacidad para dar respuesta a situaciones problemáticas.

* **Trabajos prácticos en grupo.**

Realización de tareas en grupos de 2 o 3 personas. Se priorizará la parte de trabajo en grupo que se realice en horario lectivo.

* **Pruebas no convencionales.**

Existen pruebas no convencionales para evaluar no sólo conocimientos, sino también formas de actuación: la capacidad para enfrentarse a problemas, resolver tareas complicadas, planificar el trabajo, evaluar resultados y proponer cambios en los conocimientos. En suma, permiten conocer un poco mejor la evolución de cada alumno o alumna. Estas serán interesantes sobre todo para valorar las **actitudes.**

* **Cuestionario de actividad extraescolar o complementaria.**

Las actividades extraescolares y complementarias serán evaluadas a través de un cuestionario que cumplimentarán durante la actividad.

* **Seguimiento de la actitud y valores.**

La actitud y valores demostrados por el alumnado a la hora de realizar las actividades también se tendrán en cuenta a la hora de la evaluación. Se utilizará la **observación directa** en el aula. Se podrá cuantificar con asignación de positivos y negativos diariamente o puntualmente.

* **Cuaderno de clase o libro digital del profesor.**

Es el registro acumulativo y permanente, que hace el docente, de los hechos relevantes realizados o en los cuales ha participado el estudiante. Permite valorar, en especial, la conducta individual y colectiva del estudiante, sus actitudes y comportamientos. Es el registro de los datos recogidos por cada instrumento de evaluación que permite objetivizar la información en torno al trabajo diario de clase. Sirve para contrastar las observaciones (por observación directa la apreciación es imprecisa) del profesorado y anotar incidencias producidas en el desarrollo de las clases. Su control permite detectar errores, insuficiencias y elementos poco trabajados.

**5.2. Criterios de corrección generales de pruebas y trabajos.**

Al inicio del curso se realizará una evaluación inicial que sirva para reconocer y detectar las posibles dificultades que tendrán los alumnos durante el curso. Cabe recordar que hay alumnos de muy diferente procedencia, algunos proceden de cursos universitarios o han finalizado bachillerato y otros proceden de grado medio (ya que en este curso académico no se ha exigido prueba de nivel para el acceso a grado superior, que años anteriores si se exigía). Éste último grupo de alumnos son los que tendrán más dificultades en nuestro módulo.

Durante el curso la evaluación se efectuará mediante pruebas objetivas junto a trabajos, memorias e informes que se pudieran realizar en cada unidad de trabajo, más las anotaciones diarias que el profesor registra valorando la participación en el aula.

Los criterios generales de calificación serán los siguientes:

* Pruebas escritas y exámenes: 60 %.
* Prácticas, informes, memorias: 30 %.
* Participación activa en clase: 10 %

Las pruebas escritas pueden versar sobre una o varias unidades de trabajo. Se exige que los alumnos alcancen un mínimo de 4 puntos sobre 10 en las pruebas escritas y exámenes para poder alcanzar evaluación positiva en los trimestres.

Al comienzo del curso, se informará al alumnado de los criterios generales de corrección de pruebas y trabajos. Asimismo, cada examen en particular tendrá cuantas aclaraciones sean necesarias para que no haya ambigüedad alguna en cuanto a la puntuación.

*Los criterios generales de corrección de las pruebas objetivas serán para cada problema o apartado:*

* Máxima puntuación del problema: cuando el planteamiento del problema esté completamente correcto, así como la ejecución numérica y el manejo con las unidades.
* Tres cuartos de la puntuación máxima: Cuando haya habido un planteamiento completamente correcto, pero haya habido algún error en la ejecución numérica o en el manejo de unidades.
* Mitad de la puntuación máxima: Si el planteamiento ha sido completamente correcto, pero se ha errado en la ejecución numérica y/o en el manejo de unidades, o también en el caso de que el planteamiento fuera parcialmente válido y la ejecución numérica y el manejo de unidades fuera adecuado.
* Cuarto de la puntuación máxima: Cuando se aprecian planteamientos no válidos pero que siguen un cierto razonamiento y muestra ejecuciones numéricas y de unidades usadas en la materia a evaluar.
* Puntuación cero: Cuando no se conteste nada o sea totalmente erróneo y/o fuera de lugar.

*Los criterios generales de corrección de las pruebas objetivas serán para cada pregunta, cuestión o apartado:*

* Máxima puntuación de la pregunta: si se observa razonamiento y argumentación correctamente y se llega a la respuesta adecuada.
* Tres cuartos de la puntuación máxima: si se observa que razona y argumenta suficientemente y llega a la respuesta correcta.
* Mitad de la puntuación máxima: si se aprecia algún razonamiento y/o argumento y se llega a la respuesta correcta o parcialmente correcta.
* Cuarto de la puntuación máxima: se puede apreciar algún razonamiento y/o argumento, pero la respuesta no es la correcta ni parcialmente.
* Puntuación cero: Cuando no se conteste nada o sea totalmente erróneo y/o fuera de lugar.

*Criterios generales de corrección de los trabajos o prácticas de clase serán los siguientes:*

En líneas generales para superar la realización de una práctica, serán necesario.

1.- *El funcionamiento correcto de la misma*. Este apartado corresponderá a un **40%** de la nota de la práctica.

2.- *Realizarla en el plazo indicado* respetando las normas de seguridad que se indiquen y presentándolas de modo correcto y ordenado. Este apartado corresponderá a un **20%** de la nota de la práctica.

3.- *Presentación de la memoria o informe de la misma (cuando proceda).*

3.1.- *Redacción* de la memoria de la práctica. Ortografía, márgenes, interlineado, contenido. Este apartado corresponderá a un **40%** de la nota de la práctica.

**Criterios comunes aplicables a los instrumentos de evaluación:**

* En el caso de ausencia del alumnado a alguna de las pruebas, deberá justificar documentalmente y por organismo oficial dicha falta, pudiendo decidir el profesor la nueva fecha de realización de la prueba. Si el alumno no la justifica, la nota computará 0 puntos.
* En el caso de que el alumnado sea sorprendido copiando o intentando copiar, a dicho alumnado se le calificará con un 0 en esa prueba, además de cualquier otra medida disciplinaria recogida en PE.
* En el caso de que el alumnado entregue tareas similares o susceptibles de que sean iguales, el profesor asignará el 50% de la nota a cada uno, si son 3 tareas similares, un 33,3% y así sucesivamente.
* Trabajos entregados fuera de plazo, la nota será penalizada en un 20 % y si la nota del trabajo estuviera entre 5 y 7 se le calificará con nota de 5.
	1. **Obtención de la nota de evaluación parcial.**

La nota de cada evaluación parcial será la media ponderada entre los exámenes (60%), trabajos prácticos, informes y memorias (30%) y la participación activa en clase (10%) con el requisito de que debe alcanzar un 4 en los exámenes para poder aplicar esta media ponderada. Como norma general habrá una recuperación para cada examen que tendrán que realizar todos los alumnos que hayan alcanzado una nota inferior a 5 puntos. La media de la evaluación parcial se calculará teniendo en cuenta la nota más alta entre la del examen y la recuperación. Para aprobar una evaluación parcial, la nota ponderada deberá ser al menos de 5 puntos.

Para obtener la nota media de la evaluación ordinaria se calculará con la media aritmética de las tres evaluaciones parciales. En el cálculo de la evaluación ordinaria si una evaluación parcial estuviera suspensa pero con nota superior a 4 puntos se podrá compensar con la nota de las otras dos evaluaciones parciales. Si tiene dos evaluaciones ordinarias suspensas deberá recuperar dichas evaluaciones para la evaluación final.

* 1. **Criterios de Recuperación.**

Como norma general habrá una recuperación para cada examen que tendrán que realizar todos los alumnos que hayan alcanzado una nota inferior a 5 puntos.

En el caso de no alcanzar una nota positiva en una evaluación parcial, al principio del segundo y del tercer trimestre y en el mes de junio se establecerá una fecha para realizar la recuperación de los exámenes suspensos y/o entregas de trabajos pendientes. La calificación de los trabajos estará penalizada en un 20 %.

Si un alumno no consigue evaluación positiva en la evaluación ordinaria o si desea subir nota, antes de la evaluación final podrá recuperar los exámenes que tuviera suspensos y podrá entregar los trabajos prácticos, memorias e informes que no tuviera superados. Se le aplicaría la ponderación de 70 % nota de exámenes y 30% nota de prácticas.

1. **ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN DE MÓDULOS PENDIENTES DE EVALUACIÓN POSITIVA DEL CURSO ANTERIOR**

En ciclos LOE estos alumnos tendrán que asistir a clase y serán evaluados como el resto de sus compañeros.

1. **MÓDULOS TRANSVERSALES**

Se fomentará y puntuará una actitud que favorezca el desarrollo de la prevención de riesgos y aplicación de medidas de seguridad, así como la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y a la cooperación.

Equipos e instalaciones térmicas da soporte y está en relación con:

0122. Procesos de montaje e instalaciones.

0124. Energías renovables y eficiencia energética.

0133. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.

0135. Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

0136. Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.

0134. Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos.

0137. Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

1. **ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES**

Como complemento a las enseñanzas impartida y con el fin de acercar a los alumnos al mundo real, se programan actividades complementarias y extraescolares que se desarrollarán a lo largo del curso.

Las actividades que proponemos para nuestro grupo son:

* Charlas técnicas y/o visitas a empresas del sector.

Además, para fomentar la convivencia y la integración del alumnado, la última semana de diciembre realizaremos una comida con todos los miembros de la comunidad educativa del aulario de Viator.

1. **ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y ADAPTACIONES CURRICULARES**

El carácter abierto y flexible del currículum tiene por objeto atender a la diversidad del alumnado, posibilitando niveles de adaptación curricular a las condiciones específicas de cada alumno/a. Así, la mejor manera de atender a la diversidad y de prevenir problemas de aprendizaje es la de establecer una programación que sea sensible a las diferencias y que favorezca la individualización de la enseñanza.

En este sentido, debo indicar que la planificación de la programación no será unidireccional sino que tendrá en cuenta la respuesta a la diversidad del alumnado y las consiguientes necesidades educativas con unas finalidades básicas:

* Prevenir la aparición o evitar la consolidación de las dificultades del aprendizaje.
* Facilitar el proceso de socialización y autonomía de los alumnos/as.
* Asegurar la coherencia, progresión y continuidad de la intervención educativa.
* Fomentar actitudes de respeto a las diferencias individuales.

Teniendo en cuenta lo anterior y con el fin de garantizar la atención a la diversidad, al comienzo del curso, así como durante el desarrollo del mismo llevaré a cabo una evaluación permanente mediante la que detectaré los diferentes niveles de aprendizaje existentes entre el alumnado.

 Si existiera algún alumno con un alto nivel de conocimientos le asignaré un número adicional de ejercicios y supuestos prácticos de profundización, con un planteamiento más laborioso, y que les permita desarrollar sus capacidades investigativas y de razonamiento. Con ello se conseguirá que el alumnado no pierda la motivación y se prepare mejor para continuar su itinerario formativo o académico.

 Sin embargo, otros alumnos/as pueden presentar necesidades educativas específicas asociadas a diferentes discapacidades que obligarán a organizar la atención educativa de manera diferenciada al resto de los alumnos/as. En este sentido, señalaré algunas de las actuaciones que se pueden llevar a cabo en relación con los alumnos/as con necesidades educativas específicas.

* La metodología a desarrollar con este tipo de alumnado estará basada en los principios del aprendizaje constructivista, que hacen que este tipo de alumnado junto con el resto, sean los protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, al mismo tiempo que favoreceré en dicho proceso una constate interacción con el profesor y con sus compañeros, lo cual supone una organización de las actividades, tiempo y espacios acordes al tipo de necesidades educativas específicas. Para ello enumero algunas de las actuaciones que llevaré a cabo:
	+ Formación de grupos flexibles, dada la importancia del trabajo en equipo, donde se agruparán alumnos/as con diferentes capacidades, que permitan atender a la diversidad y faciliten la integración social de dichos alumnos/as así como la elaboración de tareas comunes.
	+ Organizaré el espacio de tal manera que dichos alumnos/as se sitúen más próximos a nosotros.
	+ Llevaré a cabo actividades de dificultad gradual, haciendo hincapié en todo momento en los logros conseguidos para que el alumno/a sea consciente de los mismos.
	+ Adaptaré el material que fuera necesario para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y para ello consultaré si fuera necesario con el departamento de orientación del centro.
	+ En muchas unidades de trabajo los alumnos tendrán una lista de videos de youtube con los contenidos de la unidad para poder verlos en casa.

En definitiva, desarrollaré una metodología en la que el alumno/a adopte un papel activo en el proceso enseñanza-aprendizaje, siendo mi labor la del andamiaje de dicho proceso, que será retirado de forma progresiva para dejar actuar al alumno/a por sí mismo.

La evaluación de los aprendizajes de este tipo de alumnado la realizaré tomando como referencia los criterios de evaluación propuestos que, en todo caso, asegurarán un nivel suficiente y necesario de consecución de las capacidades correspondientes para conseguir la titulación. En este sentido, para evaluar el progreso en el aprendizaje de dichos alumnos/as, elaboraré y seleccionaré una serie de instrumentos de evaluación acordes con los elementos curriculares anteriormente mencionados.

Se atenderá a dichas adaptaciones en comunicación con el departamento de orientación cuando la situación lo requiera.

1. **PROCEDIMIENTO DE SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN**

El seguimiento de esta programación didáctica se llevará mediante la programación de aula y el diario de seguimiento, recogido todo en el cuaderno del profesor.

Se producirá una evaluación continua de esta programación didáctica añadiendo modificaciones en función del proceso enseñanza-aprendizaje como mejora para el trimestre o curso siguiente. Se evaluará:

1. La adecuación de los objetivos, contenidos y criterios de evaluación a las características y necesidades de los alumnos.
2. La programación, su desarrollo y los procedimientos de evaluación del alumnado.
3. La idoneidad de la metodología y de los materiales curriculares.
4. La aportación de las actividades complementarias y extraescolares.
5. El proceso de autoevaluación y coevaluación.

Estas modificaciones serán recogidas en la **memoria anual**.

**Evaluación del proceso de enseñanza y de la práctica docente**

Para valorar el proceso de enseñanza, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Los aprendizajes logrados por el alumnado.
2. Las medidas de individualización de la enseñanza con especial atención a las medidas de apoyo y refuerzo utilizadas.
3. Las estrategias de enseñanza, la organización del aula y el aprovechamiento de los recursos del centro.
4. La coordinación con el resto de profesores de cada grupo y en el seno del departamento.
5. Las relaciones con el tutor y, en su caso, con las familias.

 Esta evaluación de la práctica docente, quedará reflejada en las **actas de evaluación** de cada trimestre, haciéndose igualmente una evaluación final de la misma que se añadirá a la **memoria anual**, junto a la evaluación ordinaria, indicando problemas y modificaciones realizadas.

 Aspectos como la adecuación a lo planificado y a las necesidades de los alumnos y los resultados académicos evaluarán el proceso de enseñanza. Todo esto se evaluará atendiendo a observaciones tales como:

1. Los alumnos entienden y les parecen interesantes las explicaciones.
2. Plantean preguntas frecuentes.
3. Las preguntas de la prueba escrita les parecen claras y tienen suficiente tiempo para contestarlas.
4. Las actividades parecen interesantes para los alumnos.
5. El ambiente de la clase es bueno para aprender.

 Los instrumentos usados para valorar esto, serán la observación diaria del desarrollo de las clases, y un **test anónimo** sobre estas cuestiones por cada alumno al final de cada trimestre.

 Teniendo en cuenta estos resultados evaluaremos, analizando espacios, recursos, actividades, agrupamientos etc., para saber si han sido los adecuados para este grupo de alumnos.

 Los instrumentos utilizados para la consecución de esta evaluación, serán:

* Cuestionarios: A los alumnos.
* Intercambios orales: Entrevista con alumnos y debates.
* Resultados de aprendizaje de los alumnos.

Trimestralmente y a través del departamento se realizará un análisis de cuantos aspectos puedan afectar al cumplimiento real de lo previsto en esta programación, procediendo a realizar los necesarios ajustes y adaptación para su adecuación a las circunstancias que en el presente curso se vayan presentando derivadas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

1. **BLOQUES TEMÁTICOS Y UNIDADES DE TRABAJO SEGÚN BLOQUES TEMÁTICOS Y TEMPORIZACIÓN**

# 11.1. BLOQUES TEMÁTICOS

|  |  |
| --- | --- |
| **Bloque** | **Título** |
| 1 | BALANCE ENERGÉTICO DE INSTALACIONES TÉRMICAS |
| 2 | EQUIPOS E INSTALACIONES DE CANALIZACIONES |
| 3 | EQUIPOS E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN |
| 4 | EQUIPOS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS |
| 5 | EQUIPOS E INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y A.C.S. |
| 6 | EQUIPOS E INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS |

**11.2. RELACIÓN DE UNIDADES DE TRABAJO.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bloque Temático** | **Unidad de Trabajo** | **Título** | **Temporización en horas.****Fecha aprox.** |
| 1 | 1 | UNIDADES Y CONCEPTOS DE TERMODINÁMICA | 24(3 semanas) |
| 1 | 2 | CARGAS TÉRMICAS | 20(3 semanas) |
| 2 | 3 | PÉRDIDAS DE CARGA Y CÁLCULO DE CONDUCTOS | 18(2.5 semanas) |
| 2 | 4 | BOMBAS HIDRÁULICAS Y VENTILADORES | 11(1.5 semanas) |
| 3 | 5 | PSICROMETRÍA | 15(2 semanas) |
| 3 | 6 | SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE | 16(2 semanas) |
| 4 | 7 | FLUIDOS REFRIGERANTES Y LUBRICANTES | 7(1 semana) |
| 4 | 8 | EL CICLO FRIGORÍFICO | 30(3 semanas) |
| 4 | 9 | COMPRESORES | 15(2 semanas) |
| 4 | 10 | EVAPORADORES Y CONDENSADORES | 15(2 semanas) |
| 4 | 11 | DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN Y VALVULERÍA | 14(2 semanas) |
| 5 | 12 | INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACS | 25(3.5 semanas) |
| 6 | 13 | EQUIPOS E INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS | 13(2 semanas) |
|  |  | **TOTAL TEMPORIZACIÓN:** | **224** |

1. **UNIDADES DIDÁCTICAS: RESULTADOS DE APRENDIZAJE – CONTENIDOS – CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de Trabajo Nº 1 | Unidades y conceptos de termodinámica. |  28 horas previstas |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS** |
| * Magnitudes, unidades y conversión entre los sistemas de unidades.
* Energía y calor. Transmisión del calor. Calor específico, sensible y latente.
* Manejo de tablas de propiedades del agua y de sustancias refrigerantes.
* Termodinámica (1º y 2º principio). Conceptos de entalpía y entropía.
 |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| Realización de ejercicios sobre cambios de unidades en las magnitudes que intervienen en las instalaciones frigoríficas y de climatización. | 1 | 1,2,4,8 | A,C,J |
| Realización de ejercicios sobre cálculo de fuerzas y presiones. | 1 | 1,2,4,8,9 | A,C,J |
| Identificación de los diferentes tipos de sistemas termodinámicos que existen. | 1 | 1,2,4,8,9 | A,C,J |
| Realización de ejercicios sobre cálculo de dilataciones y coeficientes de dilatación. | 1 | 1,2,4,8,9 | A,C,J |
| Actividades sobre el manejo de tablas de propiedades del agua y de los refrigerantes | 1 | 1,2,4,8,9,14 | A,C,J |

|  |
| --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación. | Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación. | Según lo dispuesto en el sub-apartado 5.4 de esta programación. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de Trabajo Nº 2 | Cargas térmicas |  16 horas previstas |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS** |
| * Normativa RITE y CTE referentes al cálculo de cargas térmicas.
* Concepto de transmitancia térmica U y de resistencia térmica. Aplicación para el cálculo del aislamiento térmico según normativa y características de los aislamientos.
* Cálculo de cargas térmicas de instalaciones de frio, climatización y calefacción.
* Cálculo de cargas debidas a la ventilación e infiltración.
* Coeficientes de mayoración.
* Criterios para la selección de equipos tras el cálculo de las cargas térmicas.
 |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| Ejercicios sobre el cálculo de la transmitancia de paredes simples y compuestas para calcular las pérdidas por trasnmisión | 1 | 1,2,4,8,9 | A,C,J |
| Ejercicios sobre el cálculo de la transmitancia de paredes simples y compuestas para calcular las pérdidas por transmisión usando la hoja de cálculo | 1 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, J |
| Manejo de la hoja de cálculo para estimar la carga de calefacción. | 1 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, J |
| Manejo de la hoja de cálculo para estimar la carga de climatización. | 1 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, J |
| Búsqueda en catálogos digitales de equipos que cumplan con los requisitos de nuestra demanda energética. | 1 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, J |

|  |
| --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el sub-apartado 5.4 de esta programación. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de Trabajo Nº 3 | Pérdidas de carga y cálculo de conductos |  18 horas previstas |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS** |
| * Propiedades de los fluidos.
* Ecuación de continuidad y de Bernouilli.
* Efecto Venturi y teorema de Torricelli.
* Pérdidas de carga, diagrama de Moody y pérdidas secundarias.
* Diseño y cálculo de redes de conductos. Pérdida de carga, velocidad y caudal.
 |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| Ejercicios de aplicación de la ecuación de Bernouilli, del efecto Venturi y ecuación de Torricelli | 5 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, J |
| Actividades sobre el manejo de tablas y ábacos para encontrar la pérdida de carga. | 5 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, J |
| Problemas de cálculo de caudales y diámetros de tuberías para satisfacer una demanda energética usando la hoja de cálculo. | 5 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, J |
| Problemas de estimar la pérdida de carga de accesorios y de conductos. | 5 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, J |

|  |
| --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el sub-apartado 5.4 de esta programación. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de Trabajo Nº 4 | Bombas hidráulicas y ventiladores |  11 horas previstas |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS** |
| * Bombas y circuladores. Tipos de bombas.
* Leyes de afinidad y semejanza. Presión requerida y presión disponible.
* Campo de aplicación. Curva característica de una bomba.
* Cavitación
* Ventiladores, características. Curva característica
* Leyes de la semejanza.
 |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| Desarrollo teórico práctico de los contenidos | 5 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, J |
| Problemas de cálculo de altura necesaria y caudal en bombas | 5 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, J |
| Búsqueda en catálogos digitales de bombas que cumplan con nuestros requisitos. | 5 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, J |
| Problemas de cálculo con ventiladores. | 5 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, J |
| Búsqueda en catálogos digitales de bombas que cumplan con nuestros requisitos. | 5 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, J |

|  |
| --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el sub-apartado 5.4 de esta programación. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de Trabajo Nº 5 | Psicrometría |  15 horas previstas |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS** |
| * Identificación de las propiedades del aire húmedo.
* Uso del diagrama psicrométrico.
* Representación de mezclas de aire en el diagrama psicrométrico.
 |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| Desarrollo teórico práctico de los contenidos | 1 y 4 | 1,2,3,4,8,9 | B, C, G, H, I |
| Problemas de utilización del diagrama psicrométrico. | 1 y 4 | 1,2,3,4,8,9 | B, C, G, H, I |
| Representación de transformaciones del aire húmedo en el diagrama psicrométrico. | 1 y 4 | 1,2,3,4,8,9 | B, C, G, H, I |
| Problemas de utilización del diagrama psicrométrico usando medios informáticos. | 1 y 4 | 1,2,3,4,8,9 | B, C, G, H, I |

|  |
| --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el sub-apartado 5.4 de esta programación. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de Trabajo Nº 6 | Sistemas de acondicionamiento de aire |  16 horas previstas |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS** |
| * Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación.
* Partes y elementos constituyentes.
* Dimensionado y selección de equipos.
* Plantas enfriadoras. Bombas de calor. Uso de fluidos secundarios sin cambio de estado.
* Equipos de absorción.
* Unidades de tratamiento de aire.
* Distribución de aire en los locales. Rejillas y difusores.
* Unidades terminales.
* Cálculo de tuberías de refrigerante.
* Sistemas de ahorro energético.
* Reglamentación.
 |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| Desarrollo teórico práctico de los contenidos | 4 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, G, H, I |
| Búsqueda en catálogos digitales de equipos de climatización y ventilación. | 4 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, G, H, I |
| Selección de un equipo de acondicionamiento de aire tras el cálculo previo de las necesidades caloríficas. | 4 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, G, H, I |
| Realización del cálculo de una red de conductos de un sistema todo aire con hoja de cálculo y con el programa software ductzone. | 4 | 1,2,3,4,8,9 | A, B, C, G, H, I |

|  |
| --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el sub-apartado 5.4 de esta programación. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de Trabajo Nº 7 | Fluidos refrigerantes y lubricantes |  7 horas previstas |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS** |
| * Clasificación de refrigerantes según normativa.
* Denominación normalizada de los fluidos refrigerantes.
* Características de los refrigerantes y sus mezclas. Deslizamiento.
* Tablas de refrigerantes y su uso: presentación general de las tablas.
* Impacto ambiental de los refrigerantes. Destrucción de la capa de ozono. Efecto invernadero. Parámetros medioambientales; ODP, GWP y TEWI.
* Criterios de selección de refrigerantes; de seguridad, medioambientales, propiedades termodinámicas, de rendimiento y físicas y químicas.
* Lubricantes según el tipo de refrigerante. Miscibilidad y solubilidad.
* Aspectos de los refrigerantes tratados en el Reglamento de Seguridad en Instalaciones Frigoríficas (RSIF)
 |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| Desarrollo teórico práctico de los contenidos | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | G, H, I, J, K, M, N, Ñ, P, R |
| Actividades de búsqueda de información sobre fluidos refrigerantes y lubricantes. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | G, H, I, J, K, M, N, Ñ, P, R |
| Actividades de definición de las propiedades de refrigerantes (PowerPoint). | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | G, H, I, J, K, M, N, Ñ, P, R |
| Actividades sobre lectura de normativa y manuales, así como el libro “el viaje de una molécula”. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | G, H, I, J, K, M, N, Ñ, P, R |

|  |
| --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el sub-apartado 5.4 de esta programación. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de trabajo Nº 8 | El ciclo frigorífico |  21 horas previstas |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS** |
| * Identificación en diagramas frigoríficos de los parámetros característicos de las instalaciones. Compresión simple y múltiple. Absorción.
* El ciclo de Carnot. Identificación de los coeficientes EER y COP
* El diagrama de Mollier. Calentamiento y recalentamiento.
* Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento.
* Incidencia de la modificación de las variables del ciclo sobre la eficiencia energética y otros factores.
* Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones.
 |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| Desarrollo teórico práctico de los contenidos | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |
| Realización en la pizarra de los cálculos de balance energético de ciclos frigoríficos.  | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |
| Calcular potencias frigoríficas y del compresor utilizando el diagrama de Mollier. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |
| Representar y calcular el recalentamiento, subenfriamiento en un ciclo de compresión ideal y real. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |
| **Práctica en taller de medición de los parámetros del ciclo frigorífico en una cámara y representación en un diagrama.** | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |
| Actividades en el ordenador usando el programa Solkane y coolpack. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |

|  |
| --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el sub-apartado 5.4 de esta programación |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de trabajo Nº 9 | Compresores |  20 horas previstas |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS** |
| * Clasificación y características de los compresores frigoríficos. Selección. Variación de capacidad.
* Descripción y funcionamiento de compresores alternativos, rotativos y centrífugos.
* Selección de compresores.
* Lubricantes para compresores. Circuito de lubricación en los compresores.
* Problemas y averías de los compresores.
 |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| Desarrollo teórico práctico de los contenidos | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |
| Despiece y realización de informe de un compresor de los que disponemos en el taller. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |
| Proyección de videos donde se simula el despiece de un compresores. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |
| Calculo de las variables que intervienen en el balance energético para a la elección de un compresor. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |
| Manejo de manuales técnicos de compresores para la selección de equipos adecuados a la instalación. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |

|  |
| --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el sub-apartado 5.4 de esta programación |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de trabajo Nº 10 | Evaporadores y condensadores |  20 horas previstas |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS** |
| * Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche. Cálculo y selección.
* Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento. Cálculo y selección.
* El problema de la legionela en las torres de refrigeración
* Medida de los parámetros de funcionamiento de los condensadores en las instalaciones frigoríficas en funcionamiento para el trazado del balance térmico del refrigerante en un diagrama de p-h.
* Análisis de los efectos que tiene una baja temperatura ambiental sobre el funcionamiento del equipo de refrigeración.
* Curiosidad por comprender las características y la función de los evaporadores y de los condensadores en instalaciones frigoríficas.
* Problemas y averías que se pueden encontrar en los evaporadores y condensadores.
 |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| Despiece y realización de informes de evaporadores y/o condensadores de los que disponemos en el taller. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |
| Proyección de videos mostrando los distintos tipos de evaporadores y condensadores. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |
| Calculo de las variables que intervienen en el balance energético para a la elección de los condensadores y evaporadores. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |
| Manejo de manuales técnicos para la selección de equipos adecuados a la instalación. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K |
| Estudio de los diferentes sistemas de desescarche utilizados en máquinas frigoríficas. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K. |

|  |
| --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el sub-apartado 5.4 de esta programación |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de trabajo Nº 11 | Dispositivos de expansión y valvulería |  14 horas previstas |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS** |
| * 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.
* Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.
 |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| Despiece y realización de informes del material que disponemos en el taller relacionado con la unidad de trabajo. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K. |
| Proyección de videos mostrando los distintos tipos de expansión y valvulería. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K. |
| Manejo de manuales técnicos de los distintos sistemas de expansión para la selección de equipos adecuados a la instalación. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K. |
| Manejo de manuales técnicos para la selección de componentes adecuados a nuestras instalaciones. | 3 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K. |

|  |
| --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el sub-apartado 5.4 de esta programación |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de trabajo Nº 12 | Instalaciones de calefacción y A.C.S. |  25 horas previstas |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS** |
| * Teoría de la combustión. Generación de calor.
* Características de los combustibles. Poder calorífico. Clasificación de los combustibles. Almacenamiento y redes de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.
* Clasificación de las instalaciones caloríficas según aplicación.
* Generadores de calor. Calderas y quemadores. Bombas de calor. Tipología, cálculo y selección.
* 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.
* Dispositivos de control y seguridad.
* Normativa RITE y documentos reconocidos (guías IDAE).
* Normativa del CTE para el cálculo de la contribución solar térmica para producir ACS.
 |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| Identificación y funcionamiento de componentes en instalaciones de calefacción y ACS. | 2 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K. |
| Identificación, clasificación y análisis del funcionamiento de las calderas y emisores utilizados en instalaciones de calefacción. | 2 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K. |
| Selección de componentes de catálogos para satisfacer una demanda determinada | 2 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K. |

|  |
| --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el sub-apartado 5.4 de esta programación |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de trabajo Nº 13 | Equipos e instalaciones contra incendios |  13 horas previstas |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS** |
| * Cálculo de la carga de incendio de un local o edificio y clasificación del mismo y selección de los medios de extinción según 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.
 |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| Identificación de los componentes de una instalación contraincendios en un plano, consultando el CTE y la normativa vigente. | 6 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K, M, N, Ñ, P, R |
| Cálculo de la carga ponderada de fuego en distintos locales. | 6 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K, M, N, Ñ, P, R |
| Selección de componentes de catálogos y consultando normativa para satisfacer los requisitos de nuestro local | 6 | 1,2,3,4,8,9,14 | A, B, C, G, H, I, J, K, M, N, Ñ, P, R |

|  |
| --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el apartado 5 de esta programación | Según lo dispuesto en el sub-apartado 5.4 de esta programación |