| **UNIDADES DE TRABAJO** | **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **CONTENIDOS MÍNIMOS** |
| --- | --- | --- | --- |
| **UT 1. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE MÁQUINAS Y EQUIPOS TÉRMICOS** | **RA 1.** Reconoce las magnitudes y los valores que determinan el funcionamiento de los equipos térmicos, relacionándolos con el comportamiento de los mismos y comparándolas con sus rangos de funcionamiento. | **a)** Se ha relacionado cada magnitud con su correspondiente unidad.**b)** Se han realizado conversiones entre unidades en el Sistema Internacional y otros sistemas al uso (presión, potencia y energía, entre otras).**c)** Se ha asociado cada equipo de medida y automatización con las correspondientes magnitudes que se van a medir o controlar respectivamente.**d)** Se han realizado medidas de magnitudes térmicas en diversas instalaciones con precisión y exactitud.**e)** Se han comparado las mediciones con los valores normales de funcionamiento.**f)** Se han elaborado hipótesis de las desviaciones de las medidas.**g)** Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.**h)** Se han respetado las normas de utilización de los equipos, material e instalaciones. | **Identificación de magnitudes de instalaciones térmicas:*** Sistemas de unidades. Magnitudes y sus unidades físicas que intervienen en instalaciones térmicas.
	+ Unidades de caudal, densidad, velocidad, energía, temperatura, presión, potencia... en S.I. y otros.
	+ Métodos y factores de conversión de unidades.
* Termometría y calorimetría.
	+ Conceptos de calor, temperatura y entalpía.
	+ Escalas termométricas.
	+ Calor específico, sensible y latente.
	+ Cambios de estado.
	+ Efectos del calor sobre los cuerpos.
* Transmisión del calor.
* Coeficientes de transmisión de calor.
* Medición de magnitudes en instalaciones térmicas.
* Aparatos de medida. Tipología. Técnicas de medición.
 |
| **UT 2. GENERACIÓN DE CALOR.** | **RA 3.** Reconoce los procesos de generación de calor analizando los principios de combustión, radiación solar y su campo de aplicación. | **a)** Se han identificado los compuestos que intervienen en el proceso de combustión.**b)** Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles.**c)** Se ha calculado la variación en el rendimiento de la combustión con distintos combustibles.**d)** Se han obtenido datos a partir de las tablas de radiación solar.**e)** Se ha valorado como afecta al rendimiento las variaciones de orientación e inclinación de los captadores.**f)** Se ha relacionado el sistema de producción de calor con su campo de aplicación. | **Reconocimiento de los procesos de generación de calor:*** Teoría de la combustión. Productos de la combustión. Análisis de combustión. Rendimiento.
* Clasificación y características de los combustibles. Sólidos, líquidos y gaseosos.
* Poder calorífico.
* Principio de funcionamiento de los captadores solares térmicos. Efecto invernadero en un captador.
* Radiación solar. Energía e irradiación sobre una superficie. Tablas.
* Disposición y orientación de captadores solares térmicos
* Aplicaciones de la energía solar térmica.
 |

| **UNIDADES DE TRABAJO** | **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **CONTENIDOS MÍNIMOS** |
| --- | --- | --- | --- |
| **UT 3. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACS** | **RA 6.** Reconoce máquinas y equipos térmicos reales y sus elementos, describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto. | **b)** Se han clasificado los distintos tipos de calderas, quemadores y captadores solares térmicos.**c)** Se han montado y desmontado distintos tipos de calderas, quemadores y captadores solares térmicos, entre otros.**d)** Se han identificado las partes que componen cada tipo de calderas, quemadores y captadores solares térmicos, entre otros.**e)** Se han detallado los sistemas de regulación de potencia en generadores térmicos.**f)** Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.**g)** Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.**h)** Se ha distribuido el trabajo equitativamente dentro de un grupo.**i)** Se han realizado los trabajos de montaje y desmontaje con orden y limpieza. | **Identificación de máquinas y equipos térmicos:*** Tipos y características de calderas. Componentes.
* Tipos y características de quemadores. Componentes.
* Captadores solares. Tipos. Componentes.

**Identificación de los componentes de instalaciones de calefacción, energía solar térmica y A.C.S.:*** Unidades terminales, intercambiadores de calor. Tipos.
* Vasos de expansión. Tipos y aplicaciones.
* Bombas y circuladores.
* Elementos auxiliares de instalaciones de calefacción e instalaciones solares térmicas.
* Depósitos acumuladores.
* Elementos de regulación, protección y ahorro energético.
* Bomba de calor. Tipos (aire-aire, aire-agua, agua-aire, agua-agua, geotérmica, entre otras).
 |
| **RA 8.** Reconoce los elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.), describiendo sus principios de funcionamiento y campo de aplicación. | **a)** Se han identificado los tipos de emisores e intercambiadores de calor.**b)** Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de calefacción.**c)** Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de energía solar térmica.**d)** Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de A.C.S.**e)** Se han identificado los elementos de regulación y protección de las instalaciones.**f)** Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector. |

| **UNIDADES DE TRABAJO** | **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **CONTENIDOS MÍNIMOS** |
| --- | --- | --- | --- |
| **UT 4. PRODUCCIÓN DE FRÍO Y REFRIGERANTES** | **RA 4.** Elabora el ciclo frigorífico de una instalación, interpretando los diagramas de refrigerantes y obteniendo el balance energético. | **a)** Se ha relacionado cada elemento y equipo de una instalación frigorífica con el proceso termodinámico correspondiente sobre el diagrama de refrigerante.**b)** Se ha representado sobre un diagrama de Mollier los valores medidos en una instalación real.**c)** Se ha identificado el proceso termodinámico del refrigerante dentro del ciclo frigorífico.**d)** Se han realizado cálculos de balance energético sobre diagramas y tablas de refrigerante.**e)** Se ha elaborado el ciclo frigorífico de una instalación.**f)** Se ha obtenido el balance energético de la instalación.**g)** Se ha valorado como afecta al rendimiento de una instalación modificaciones sobre los parámetros del ciclo frigorífico. | **Elaboración del ciclo frigorífico:*** Identificación en el diagrama de Mollier de los parámetros característicos.
* Aspectos generales del diagrama de Mollier. Zonas o regiones. Curvas de valor constante.
* Uso práctico del diagrama de Mollier. Evoluciones más usuales. Ciclo ideal y real de refrigeración
* por compresión de vapor; recalentamiento, subenfriamiento pérdidas de presión en
* tuberías y elementos.
* Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento.
* Cálculo del balance energético y efectos producidos en el rendimiento de una instalación frigorífica por la variación de parámetros del ciclo. Conclusiones.

**Selección de fluidos refrigerantes y lubricantes:*** Clasificación de refrigerantes según normativa.
* Denominación normalizada de los fluidos refrigerantes.
* Características de los refrigerantes y sus mezclas. Deslizamiento.
* 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.
* Lubricante según compatibilidad con el tipo de refrigerante y aplicaciones.
* Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero según normativa.
 |
| **RA 5**. Selecciona los tipos de refrigerante empleados en equipos frigoríficos, consultando documentación técnica y describiendo sus aplicaciones. | **a)** Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su grado de seguridad.**b)** Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su efecto sobre el medio ambiente.**c)** Se han clasificado los distintos refrigerantes teniendo en cuenta su campo de aplicación.**d)** Se han obtenido las variables termodinámicas de diferentes refrigerantes a partir de diagramas y de tablas.**e)** Se ha relacionado cada refrigerante con el tipo de aceite que se puede emplear.**f)** Se han seleccionado los tipos de refrigerantes para equipos frigoríficos con distintas aplicaciones.**g)** Se han identificado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente requeridos. |

| **UNIDADES DE TRABAJO** | **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **CONTENIDOS MÍNIMOS** |
| --- | --- | --- | --- |
| **UT 5. COMPONENTES E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS** | **RA 6**. Reconoce máquinas y equipos térmicos reales y sus elementos, describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto. | **a)** Se han clasificado los distintos sistemas de compresión mecánica para refrigeración y sus aplicaciones.**c)** Se han montado y desmontado distintos tipos de compresores.**d)** Se han identificado las partes que componen cada tipo de compresores.**f)** Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.**g)** Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.**h)** Se ha distribuido el trabajo equitativamente dentro de un grupo.**i)** Se han realizado los trabajos de montaje y desmontaje con orden y limpieza. | **Identificación de máquinas y equipos térmicos:*** Compresores. Clasificación. Componentes. Aplicaciones.
* Sistemas de estanqueidad; estáticos y dinámicos.
* Aceites. Sistemas de lubricación en compresores.
* Sistemas de regulación de capacidad.

**Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas:*** Aplicaciones de las instalaciones frigoríficas.
* Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Función. Clasificación y funcionamiento.
* Evaporadores e intercambiadores de calor. Función. Clasificación y funcionamiento.
* Sistemas de desescarche.
* Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica
* y tubo capilar, entre otros). Función. Constitución, funcionamiento.
* Valvulería (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas; válvula solenoide, válvula inversora de ciclo, entre otras). Función, constitución y funcionamiento.
* Elementos anexos o auxiliares al circuito; filtros, separadores de aceite, recipientes de líquido, silenciadores, separadores de aspiración, entre otros.
* Elementos de regulación y protección. Tipos, misión y funcionamiento.
 |
| **RA 7**. Reconoce los componentes de una instalación frigorífica (intercambiadores de calor y dispositivosde expansión, entre otros), describiendo sus principios de funcionamiento, características ycampo de aplicación. | **a)** Se han asociado los tipos de evaporadores, condensadores e intercambiadores de calor con su campo de aplicación.**b)** Se han detallado los tipos de dispositivos de expansión, así como sus partes y principios de funcionamiento.**c)** Se han identificado los tipos y características de elementos auxiliares de instalaciones frigoríficas (separadores de aceite, valvulería y filtros, entre otros).**d)** Se han descrito los tipos y función que realizan los elementos de regulación y protección.**e)** Se han analizado los sistemas de desescarche.**f)** Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector. |

| **UNIDADES DE TRABAJO** | **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **CONTENIDOS MÍNIMOS** |
| --- | --- | --- | --- |
| **UT 6. ESQUEMAS FRIGORÍFICOS Y CÁMARAS FRIGORÍFICAS.** | **RA 9**. Reconoce los distintos tipos de cámaras e instalaciones frigoríficas, describiendo su constitución y su campo de aplicación. | **a)** Se han interpretado esquemas de principio de instalaciones de refrigeración doméstica, comercial e industrial (cámaras frigoríficas y túneles de congelación, entre otros).**b)** Se han clasificado las instalaciones frigoríficas en función de la finalidad y del tipo de refrigerante empleado.**c)** Se han relacionado las cámaras frigoríficas con su aplicación.**d)** Se ha identificado la función que realiza cada equipo en el conjunto de la instalación y su interrelación.**e)** Se han caracterizado los aislamientos y materiales utilizados en la fabricación de cámaras frigoríficas y túneles de congelación, entre otros.**f)** Se han calculado los espesores de los aislamientos.**g)** Se han seleccionado los materiales constructivos de las cámaras frigoríficas en función de su campo de aplicación.**h)** Se han identificado los tipos de cerramientos, puertas y herrajes.**i)** Se han valorado las técnicas utilizadas para evitar la congelación del suelo y paredes colindantes. | **Reconocimiento de cámaras e instalaciones frigoríficas:*** Esquemas básicos de instalaciones mediante simbología normalizada.
* Cámaras frigoríficas comerciales e industriales. Tipos y aplicaciones.
* Túneles de congelación. Tipos y aplicaciones.
* Elementos constructivos de las cámaras. Características.
* Cálculo del espesor de aislamiento de cerramiento de instalaciones frigoríficas.
 |
| **UT 7. AIRE HÚMEDO Y CARGAS TÉRMICAS EN CLIMATIZACIÓN Y REFRIGERACIÓN.** | **RA 2.** Calcula las cargas térmicas de instalaciones frigoríficas, de climatización y calefacción, justificando los procedimientos y resultados obtenidos. | **a)** Se han obtenido las características del aire húmedo.**b)** Se han representado los procesos de tratamiento de aire sobre el diagrama psicrométrico.**c)** Se han obtenido las condiciones exteriores e interiores de diseño para el cálculo de cargas.**d)** Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.**e)** Se han calculado los caudales de aire para ventilación en cámaras y locales.**f)** Se han calculado los coeficientes de transmisión de los cerramientos.**g)** Se han calculado las cargas térmicas de climatización de un local o vivienda.**h)** Se ha calculado las cargas térmicas y la potencia de una cámara frigorífica. **i)** Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos de aplicación.**j)** Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas. | **Cálculo de cargas térmicas:*** Diagrama psicrométrico. Aplicación de la higrometría en instalaciones térmicas.
* Características o parámetros del aire húmedo.
* Descripción y utilización del diagrama psicrométrico
* Aparatos de medida. Psicrómetro, higrómetro.
* Procesos básicos de tratamiento de aire.
* Cálculo de coeficientes de transmisión de calor de cerramientos.
* Cálculo de las necesidades de ventilación. Normativa de aplicación.
* Cálculo de la carga térmica de una instalación frigorífica. Normativa de aplicación.
* Cálculo de la potencia de una instalación frigorífica.
* Cálculo de la carga térmica de una instalación de climatización. Normativa de aplicación.
* Utilización de programas informáticos de cálculo de cargas térmicas.
 |