koalifikazioen eta lanbide heziketaren euskal institutua
Instituto vasco de cualificaciones y formación profesional

LANBIDE HEZIKETAKO ZIKLOEN PROGRAMAZIOA
PROGRAMACIÓN DE LOS CICLOS FORMATIVOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

ENERGÍA Y AGUA

TÉCNICO SUPERIOR EN EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA SOLAR

Módulo 1: **Equipos e Instalaciones Térmicas**

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

LANBIDE HEZIKETAKO ZIKLOEN PROGRAMAZIOA

PROGRAMACIÓN DE LOS CICLOS FORMATIVOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

ENERGÍA Y AGUA

TÉCNICO SUPERIOR EN EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA SOLAR

Módulo 1: **Equipos e Instalaciones Térmicas**

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE ETA IKERKETA SAILA
Lanbide Heziketako eta Etengabeko Ikaskuntzako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN
Viceconsejería de Formación Profesional y Aprendizaje Permanente

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2009

Edición: 1.ª, junio 2009

© Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco
Departamento de Educación, Universidades e Investigación

Internet: www.euskadi.net

Autor: Antonio Gil de Gómez Jordana

Edición y coordinación: Víctor Marijuán Marijuán
KOALIFIKAZIOEN ETA LANBIDE HEZIKETAREN EUSKAL INSTITUTUA
INSTITUTO VASCO DE CUALIFICACIONES Y FORMACIÓN PROFESIONAL
www.kei-ivac.com

Diseño y maquetación: TRESDETRES

D.L.: BI – 1784 - 09

Horas: 132
Nº. de unidades: 10

Esta publicación que tienes entre tus manos ha sido elaborada por compañeros y compañeras en activo.

La programación de cualquier materia es un trabajo muy personal, amparado en la experiencia de cada profesor o de cada profesora y sujeto, por lo tanto, a subjetividad. Teniendo en cuenta esta premisa, te invitamos a que lo analices y si lo consideras oportuno lo utilices como material de consulta y si llega el caso, como guía que puede orientar tu intervención docente.

Aún considerando sus posibles limitaciones, está concebido y diseñado a partir del DCB de los nuevos ciclos formativos y tiene en cuenta la normativa vigente en la CAPV relativa al desarrollo curricular así como lo concerniente a la programación docente (Decreto 32/2008 de 26 de febrero).

Esperamos que te sea de utilidad, a la vez que agradecemos a sus autores el esfuerzo realizado para que este trabajo haya sido posible.

ÍNDICE

	SECUENCIACIÓN DE UDs Y TEMPORALIZACIÓN	Pág. 04
0	Unidad didáctica nº. 0: Presentación del módulo	Pág. 05
1	Unidad didáctica nº. 1: Aplicación de la Termotecnia	Pág. 08
2	Unidad didáctica nº. 2: Cálculo de cargas térmicas	Pág. 13
3	Unidad didáctica nº. 3: Determinación de las condiciones de confort	Pág. 17
4	Unidad didáctica nº .4: Cálculo de redes de fluidos	Pág. 20
5	Unidad didáctica nº. 5: Análisis de ciclos frigoríficos	Pág. 24
6	Unidad didáctica nº. 6: Instalaciones frigoríficas	Pág. 28
7	Unidad didáctica nº. 7: Identificación de parámetros de generación de calor	Pág. 32
8	Unidad didáctica nº. 8: Instalaciones de producción de calor	Pág. 34
9	Unidad didáctica nº. 9: Instalaciones de climatización y ventilación	Pág. 38
10	Unidad didáctica nº. 10: Instalaciones contra incendios	Pág. 41

Secuenciación y Temporalización de Unidades Didácticas

BLOQUES DE CONTENIDOS						UNIDADES DIDÁCTICAS SECUENCIADAS	DURACIÓN
B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6		
						UD 0: Presentación del módulo	1h.
X						UD 1: Aplicación de la termotecnia	30 h.
X						UD 2: Determinación de las condiciones de confort	10 h.
X						UD 3: Cálculo de cargas térmicas	30 h.
				X		UD 4: Cálculo de redes de fluidos	37 h.
X						UD 5: Análisis de ciclos frigoríficos	30 h.
		X				UD 6: Instalaciones frigoríficas	30 h.
X						UD 7: Identificación de parámetros para la generación de calor	10 h.
X	X					UD 8: Instalaciones de producción de calor	25 h.
X			X			UD 9: Instalaciones de climatización y ventilación	18 h.
X					X	UD 10: Instalaciones contra incendios	10 h.
						TOTAL	231 h.

Bloque 1: Cálculo de instalaciones térmicas.
Bloque 2: Identificación y cálculo de los componentes de instalaciones de producción de calor y ACS.
Bloque 3: Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas.
Bloque 4: Identificación y cálculo de los componentes de instalaciones de climatización-ventilación.
Bloque 5: Cálculo de redes de transporte de fluidos en instalaciones térmicas y de climatización-ventilación.
Bloque 6: Configuración de instalaciones de protección contra incendios.

Unidad didáctica nº. 0: PRESENTACIÓN DEL MÓDULO	Duración: 1 h.

Objetivos de aprendizaje:

1. Conocer la planificación global de desarrollo del módulo, así como a los miembros del grupo.
2. Comprender los criterios que serán considerados y aplicados por el profesor o profesora en la gestión del proceso formativo.
3. Identificar los derechos y obligaciones como estudiante, en relación con el módulo.
4. Comprender las principales interrelaciones que se dan entre las unidades didácticas del módulo y entre este y los demás que lo constituyen.
5. Identificar los propios conocimientos en relación con los que se deben alcanzar en el módulo.

CONTENIDOS		Bloques					
		1	2	3	4	5	6
PROCEDIMENTALES	• Análisis de las relaciones existentes entre los módulos del ciclo y las de éste con las cualificaciones que le sirven de referente. • Identificación y registro en el soporte adecuado de los aspectos, normas y elementos que se planteen en torno a cuestiones disciplinares, metodológicos, relacionales, etc.						
CONCEPTUALES	• Cualificaciones que constituyen el ciclo y relación con el módulo. • Contribución del módulo al logro de los objetivos del ciclo. • Objetivos del módulo. • Criterios de evaluación del módulo y de las unidades didácticas.						
ACTITUDINALES	• Valorar la importancia de lograr un consenso en relación con los comportamientos deseados por parte de todos los componentes del grupo, incluido el profesor o la profesora. • Normas y criterios a seguir en el desarrollo del módulo						

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv.** **Implicad.**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	Al			
A1 Presentación de alumnos y alumnas y profesor o profesora.	1	10 min.	X	X	El profesor o la profesora así como los alumnos y las alumnas se presentarán personalmente. El profesor o profesora sugerirá los aspectos que puedan resultar de interés en la presentación, siendo opcional el ofrecer una información u otra.	La finalidad es permitir un conocimiento inicial y romper barreras sociales a efectos de favorecer la comunicación entre los componentes del grupo. Cuando el grupo sea de continuidad, no será necesaria esta actividad.	No se requieren medios especiales para llevarla a cabo
A2 Presentación de los elementos que componen la programación.	2-4	10 min.	X	X	El profesor o profesora valiéndose de un esquema o de una presentación utilizando recursos informáticos, si la infraestructura del aula lo permite, realizará una exposición de los elementos que constituyen la programación, horarios, etc	Que los alumnos y las alumnas adquieran una visión global de la programación de la materia del módulo, de su estructura, relaciones, tiempos y duraciones, etc.	Pizarra. Presentación en Power o similar. Cronogramas Fotocopias con la información.
A3 Presentación de los criterios y normas que guiarán la gestión del proceso formativo.	2-3	10 min.	X	X	Mediante una exposición verbal apoyada por transparencias u otros elementos el profesor o profesora dará a conocer los criterios de diferente índole que serán utilizados en la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje que se produzcan en el aula. Exámenes, criterios de corrección y evaluación, reglamento de régimen interno, responsabilidades disciplinarias, etc. Se abrirá un tiempo para que todas las dudas puedan ser aclaradas.	El alumnado conocerá, así, y comprenderá el marco académico, social e interrelacional, de modo que pueda ajustar sus intervenciones a dicho marco normativo.	Esta actividad puede hacerse en el salón de clase o en aula taller y no requiere de recursos especiales.
A4-E1 Identificación de los conocimientos previos de los alumnos y de las alumnas en relación con el módulo profesional a cursar.	5	30 min.	X	X	Esta actividad se puede desarrollar a través de un diálogo, mediante preguntas del profesor o profesora respondidas por los alumnos y por las alumnas o mediante un cuestionario preparado al efecto en formato de preguntas abiertas o de respuesta múltiple.	Se trata de conocer el punto de partida del conocimiento del alumnado referido a los contenidos que serán desarrollados en el módulo. Este conocimiento permitirá al profesor o profesora reestructurar la programación, adecuándose a la realidad del grupo y de las individualidades.	Cuestionarios

OBSERVACIONES
• La actividad A1 será suficiente con que se realice en uno de los módulos. El equipo del ciclo se pondrá de acuerdo en determinar en cuál se hará. • La actividad A4 puede mantenerse aunque en cada una de las unidades didácticas se realiza una actividad que incluya una evaluación inicial. En todo caso, ambas actividades son compatibles y complementarias. Puede ser un primer momento para tomar contacto con los conocimientos previos, de modo general, aunque sea en cada unidad donde se haga una incidencia mayor. • En las unidades didácticas de este módulo, las actividades pueden ser de enseñanza y aprendizaje (A) o de evaluación (E). En ocasiones, una misma actividad además de ser de enseñanza y aprendizaje, puede serlo, también, de evaluación. En estos casos se expresará como (An-Em) y serán actividades que participan de la triple naturaleza. La numeración de las A, la (n) y de las E, la (m) es independiente entre sí.

Unidad didáctica nº. 1: APLICACIÓN DE LA TERMOTECNIA	Duración: 30 h.

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

Objetivos de aprendizaje:

1. Relacionar las magnitudes con las respectivas unidades en el SI y otros sistemas.
2. Interpretar los datos obtenidos mediante instrumentos de medida de temperatura y humedad en diferentes escalas termométricas.
3. Distinguir los conceptos de calor y temperatura.
4. Calcular flujos de calor a través de diversos cerramientos así como espesores de aislamiento requeridos en instalaciones térmicas.
5. Evaluar las medidas realizadas con manómetros en diferentes escalas de presión.
6. Analizar el comportamiento de los gases al cambiar las variables termodinámicas.

CONTENIDOS		**Bloques**					
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
PROCEDIMENTALES	• Cálculo de aislamiento térmico y características de los aislamientos.	**X**					
CONCEPTUALES	• Energía y calor. Transmisión de calor. Calor específico, sensible y latente. • Comportamiento de los gases perfectos. • Magnitudes, unidades y conversión entre los sistemas de unidades. • Calorifugado de tuberías.	**X** **X** **X** **X**					
ACTITUDINALES	• Atención a la correcta utilización de las unidades.	**X**					

ACTIVIDAD					**METODOLOGÍA**		**RECURSOS**
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. Implicad.**	**T**	**QUIÉN** Pr	**QUIÉN** Al	**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X	X	El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos	Para que afloren los conocimientos previos y establezcan relaciones de	Esquema de presentación de la unidad que se entregará al alumnado.

					y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de de las unidades que componen el módulo.	estos con los contenidos a desarrollar, generando interés en el aprendizaje de los mismos.	
A2 Exposición relativa a los sistemas de unidades y a las principales magnitudes en termotecnia.	1,2,5	1,5 h	X		El profesor o la profesora presenta los sistemas de unidades utilizados en ingeniería, fundamentalmente el sistema internacional y el sistema de medidas angloamericano. Expone las magnitudes fundamentales especialmente las utilizadas en termotecnia, longitud, masa, tiempo, presión, energía, potencia, temperatura, etc. También hace referencia a otros sistemas de medidas o unidades de uso tradicional. Comenta los campos de aplicación de cada tipo sistemas de unidades.	Conocer las magnitudes utilizadas en sistemas térmicos	Pizarra. Powerpoint.
A3-E1 Realización de ejercicios sobre magnitudes y cambio de unidades.	1,2,5	4 h	X	X	Los alumnos y las alumnas realizan un cuadro de magnitudes y unidades en los diferentes sistemas. Asimismo realizan otro cuadro de equivalencias. El profesor o la profesora les muestra programas de ordenador o páginas web para el cambio de unidades. El profesor o la profesora propone ejercicios para reforzar los conceptos físicos. Da una importancia especial a los conceptos de presión, energía y trabajo. Por otra parte plantea ejercicios de cambio de unidades entre los diferentes sistemas.	Actividad de trabajo sobre magnitudes y unidades	Ordenador, Internet, Software especializado.
A4 Exposición referida a los conceptos de energía, calor y temperatura.	2,3	2 h	X	X	El profesor o la profesora explica los conceptos de calor y temperatura.	Distinguir los conceptos de calor y temperatura.	Pizarra. Ordenador. Power Point.

					Expone las escalas termométricas y la relación entre las mismas. Continúa con la exposición de calor específico presentando una tabla con los valores para diferentes compuestos, agua, alcohol, cobre, etc. Expone los conceptos de calor latente y sensible. Los alumnos y las alumnas realizan un diagrama (Q,T) para el agua con los valores de los calores latentes de fusión y evaporación. Por último explica los conceptos de entalpía y entropía.	Para introducir los conceptos de calor sensible y latente, calor específico y entalpía que serán utilizados posteriormente en otras UD.	
A4 Práctica guiada sobre termometría.	2,3	2 h	X	X	El profesor o la profesora muestra a los alumnos y las alumnas los diferentes termómetros existentes en el aula-taller. Los alumnos y las alumnas realizan mediciones de temperaturas en diferentes recintos: aula, pasillo, exterior, cámaras frigoríficas, etc. El profesor o la profesora aprovechará para introducir el concepto de humedad al utilizar termohigrómetros. El profesor o la profesora muestra a los alumnos y las alumnas el material existente en el aula-taller para el registro de temperaturas y los programas de ordenador que los controlan. Los alumnos y las alumnas programan el data-logger para el registro de temperatura del aula y del exterior para una semana. Al finalizar se imprimen los resultados y se debate la correlación entre la temperatura exterior y la interior. El profesor o la profesora explica el concepto de inercia térmica.	Conocer y experimentar con los diferentes tipos de termómetros que se emplean en instalaciones térmicas.	Termómetros, termohigrómetros, datalogers.

A5-E2 Realización de ejercicios sobre energía y calor.	2,3	4 h	X	X	El profesor o la profesora plantea a los alumnos y las alumnas ejercicios de cambio de escala termométrica, Celsius, Fahrenheit y Kelvin. Continúa con ejercicios sobre dilataciones de materiales, explicando el concepto y mostrando tablas de dilatación. Finaliza con ejercicios de calorimetría.	Trabajar la termometría, dilataciones de materiales y los conceptos de flujo de calor y mezcla de fluidos.	Pizarra, Ordenador, Power Point, termómetros.
A6 Exposición relativa a los conceptos de transmisión de calor.	4	3 h	X		El profesor o la profesora explica el concepto de transmisión de calor y de aislamiento. Explica los coeficientes de conductividad de convección y el coeficiente global de transmisión. Calcula la conductividad a través de un muro o de una tubería. Hace una referencia al código técnico de la edificación y al reglamento de las instalaciones térmicas.	Conocer los diferentes tipos de transmisión de calor que es un concepto transversal a todas las instalaciones térmicas e introducirse en el conocimiento de los reglamentos de estas instalaciones.	CTE, RITE, pizarra, Power Point.
A7-E3 Realización de ejercicios sobre transmisión de calor.	4	4 h		X	El profesor o la profesora plantea a los alumnos y las alumnas ejercicios de cálculo de transmisión de calor. Para los ejercicios de transmisión a través de muros utiliza los estándares del programa LIDER de certificación energética. También plantea ejercicios de aislamiento de tuberías según el RITE y de aislamiento de cámaras frigoríficas.	Trabajar esos conceptos de transmisión. También se introducen en el conocimiento de la certificación energética de los edificios.	Programa LIDER. RITE. Ordenador. Power Point .
A8 Práctica guiada sobre mediciones de presión.	5	2 h	X	X	El profesor o la profesora explica a los alumnos y las alumnas el concepto de presión y cómo se ejerce sobre líquidos y gases. A continuación procede con los alumnos y las alumnas a realizar	Experimentar con diferentes medidores de presión existentes en instalaciones térmicas.	Manómetros presentes en los talleres térmicos.

					mediciones de presión con los elementos disponibles en el aula-taller: barómetro, puente de manómetros, manómetros de botellas de gases, manómetros de agua y electrónicos, etc.		
A9 Exposición referida a las leyes fundamentales de los gases.	6	2 h	X		El profesor o la profesora explica la relación entre presión, temperatura y volumen en los gases, exponiendo las leyes de Mariotte, Gay-Lussac y Charles y la ley de los gases perfectos. A continuación explica el comportamiento de una mezcla de gases exponiendo la ley de Dalton.	Conocer el comportamiento de los gases y sus mezclas con las variaciones de presión, temperatura y volumen. Estos conceptos son transversales a las instalaciones térmicas y de fluidos.	Pizarra. Ordenador. Power Point.
A10-E4 Realización de ejercicios sobre las leyes fundamentales de los gases.	6	4 h		X	El profesor o la profesora plantea a los alumnos y las alumnas ejercicios que relacionen las variables termodinámicas utilizando ejemplos de instalaciones térmicas, ya sean frigoríficas, caloríficas o de climatización.	Asimilar el comportamiento de los gases y sus mezclas al modificar las variables termodinámicas.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Casos prácticos de instalaciones térmicas.
OBSERVACIONES							

Unidad didáctica nº. 2: DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CONFORT	Duración: 10 h.

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

Objetivos de aprendizaje:

1. Determinar las condiciones de confort.
2. Analizar las propiedades termodinámicas del aire húmedo en una unidad de tratamiento de aire.

CONTENIDOS		Bloques					
		1	2	3	4	5	6
PROCEDIMENTALES	• Uso del diagrama psicrométrico. • Representación de mezclas de aire en el diagrama psicrométrico. • Cálculo de necesidades de ventilación. • Medida de los parámetros del aire. • Programas informáticos de aplicación.	X X X X X					
CONCEPTUALES	• Propiedades del aire húmedo. • Diagrama psicrométrico. • necesidades de ventilación.	X X X					
ACTITUDINALES	• Rigor en el cálculo de parámetros. • Correcta utilización de aparatos de medida.	X X					

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. Implicad.**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	Al			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X	X	El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo.	Para que afloren los conocimientos previos y establezcan relaciones de éstos con los contenidos a desarrollar, generando interés en el aprendizaje de los mismos.	Esquema de presentación de la unidad que se entregará al alumnado.
A2 Exposición referida al concepto de calidad térmica del ambiente.	1	1 h.	X		El profesor o la profesora introduce el concepto de confort solicitando a los alumnos y a las alumnas que definan qué entienden por confort térmico y que aspectos influyen sobre el mismo. A continuación explica el concepto de confort térmico de acuerdo a las IT 1.1.4.1 y 1.1.4.2 del RITE. Comienza explicando el apartado correspondiente a la calidad térmica del aire, que de acuerdo al RITE, incluye los aspectos de temperatura operativa y humedad relativa y la velocidad media del aire. En el primer apartado explica la escala de actividad metabólica MET y la de grado de vestimenta CLO. Explica, asimismo, la escala de porcentaje estimado de insatisfechos e insatisfechas y cómo se relaciona con los aspectos anteriores.	Conocer los conceptos recogidos en el RITE sobre calidad térmica del ambiente.	RITE, UNE-EN-ISO 7730, UNE-EN 13779, CR 1752, CTE HS3. Power Point.
A3 Exposición referida al concepto de calidad del aire interior.	1	0,5 h.	X		El profesor o la profesora expone el concepto de calidad del aire interior según se recoge en el RITE. Explica los	Conocer los conceptos recogidos en el RITE sobre calidad del aire interior.	CTE HS3. Ordenador, Internet, Software especializado.

					conceptos de aire exterior ODA y de aire interior IDA y las formas de cuantificar las categorías de aire. También expone la escala decipol y las diferentes clases de filtración F/G.		
A4 Práctica guiada sobre psicrometría.	2	1 h.	X	X	Los alumnos y las alumnas efectúan medidas en una instalación de aire acondicionado y las trasladan a un diagrama psicrométrico mostrando la evolución del aire en la instalación y calculando rendimientos y potencias.	Aplicar los conocimientos de psicrometría a una instalación real.	Unidad tratamiento de aire. Diagrama Psicrométrico.
A4-E1 Práctica guiada sobre calidad de aire interior.	1	1 h.	X	X	El profesor o la profesora muestra cómo se utiliza un medidor de concentración de CO2 en el ambiente. Los alumnos y las alumnas realizan medidas en varios recintos: aulas, talleres, pasillos calificando la categoría del aire interior.	Practicar la toma de datos de calidad de aire interior y su calificación en las categorías que establece el RITE.	Analizador de CO2.
A5 Exposición relativa al diagrama psicrométrico.	2	1 h.	X		El profesor o la profesora explica el diagrama psicrométrico. Analiza cada uno de los parámetros recogidos en el diagrama: temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo, línea de saturación, humedad relativa, humedad absoluta, entalpía, peso específico.	Conocer el funcionamiento del diagrama psicrométrico.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Fotocopias del diagrama.
A6-E2 Realización de ejercicios sobre psicrometría.	2	5 h.		X	Los alumnos y las alumnas realizan ejercicios de cálculo de instalaciones de aire acondicionado utilizando el diagrama psicrométrico. Comienzan con ejercicios básicos de mezcla de aires y continúan con baterías de frío y de calor, finalizando con el cálculo de potencias necesarias de instalaciones.	Practicar el uso del diagrama psicrométrico y calcular parámetros de instalaciones de climatización.	Pizarra. Fotocopias del diagrama.

					Una vez realizado el cálculo de una instalación convencional se realiza el cálculo añadiendo una instalación de recuperación de calor.		
OBSERVACIONES							

Unidad didáctica nº. 3: CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS	Duración: 30 h.

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

Objetivos de aprendizaje:

1. Obtener la carga térmica de calefacción de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.
2. Obtener la carga térmica de refrigeración para una instalación frigorífica a partir de los datos de proyecto.
3. Obtener la carga térmica para la climatización de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.

CONTENIDOS		**Bloques**					
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
PROCEDIMENTALES	• Cálculo de cargas térmicas para instalaciones de calefacción. • Cálculo de cargas térmicas para instalaciones frigoríficas. • Cálculo de cargas térmicas para instalaciones de climatización.	**X** **X** **X**					
CONCEPTUALES	• Cargas térmicas en instalaciones frigoríficas, de calefacción y de climatización.	**X**					
ACTITUDINALES	• Rigor en el cálculo de parámetros.	**X**					

ACTIVIDAD					**METODOLOGÍA**		**RECURSOS**
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. Implicad.**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	Al			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X	X	El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de de las unidades que componen el módulo.	Para que afloren los conocimientos previos y establezcan relaciones de éstos con los contenidos a desarrollar, generando interés en el aprendizaje de los mismos.	Esquema de presentación de la unidad que se entregará al alumnado.

A2 Exposición referida al cálculo de cargas térmicas de refrigeración.	2	2,5 h.	X		El profesor o la profesora presenta una hoja de carga térmica estándar para instalaciones frigoríficas y explica cada uno de los apartados que la componen.	Conocer los apartados que componen una hoja de carga térmica de una instalación frigorífica y las tablas necesarias para su uso.	Hoja de carga de instalaciones frigoríficas- Tablas de datos. Power Point.
A3-E1 Realización de ejercicios de cálculo de cargas térmicas de refrigeración.	2	6 h.		X	Los alumnos y las alumnas realizan cálculos de instalaciones frigoríficas obteniendo los datos de partida de proyectos de instalaciones reales o imaginarios.	Practicar el cálculo de cargas térmicas de refrigeración.	Hoja de carga de instalaciones frigoríficas. Tablas de datos. Power Point.
A4 Exposición referida al cálculo de cargas térmicas de calefacción.	1	2 h.	X		El profesor o la profesora explica las diferencias que hay en una hoja de carga para una instalación calorífica. Presenta las normas de referencia para el cálculo de instalaciones de calefacción. Asimismo, presenta otros materiales para el cálculo aproximado de las cargas térmicas.	Conocer los apartados que componen una hoja de carga térmica de una instalación de calefacción y las tablas necesarias para su uso.	Hoja de carga de instalaciones de calefacción. Tablas de datos. Power Point.
A5-E2 Realización de ejercicios de cálculo de cargas térmicas de calefacción.	1	6 h.		X	Los alumnos y las alumnas realizan cálculos de instalaciones de calefacción obteniendo los datos de partida de proyectos de instalaciones reales o proporcionados por el profesor o la profesora.	Practicar el cálculo de cargas térmicas de calefacción.	Hoja de carga de instalaciones de calefacción. Tablas de datos. Power Point.
A6 Exposición referida al cálculo de cargas térmicas de climatización.	3	2 h.	X		El profesor o la profesora expone las diferencias entre el cálculo de calefacción y el de climatización. Utilizando una hoja de cálculo de cargas térmicas explica cada uno de los apartados y muestra las tablas de datos de referencia.	Conocer los apartados que componen una hoja de carga térmica de una instalación de climatización y las tablas necesarias para su uso.	Hoja de carga de instalaciones de climatización. Tablas de datos. Power Point.
A7-E3 Realización de ejercicios de cálculo de cargas térmicas de climatización.	3	6 h.		X	Los alumnos y las alumnas realizan cálculos de instalaciones de climatización obteniendo los datos de partida de proyectos de instalaciones reales o proporcionados por el profesor o la profesora.	Practicar el cálculo de cargas térmicas de climatización.	Hoja de carga de instalaciones de climatización. Tablas de datos. Power Point.

A8-E4 Realización de ejercicios de cálculo de cargas térmicas utilizando software especializado.	todos	5 h.	X	X	Una vez conocida la forma de cálculo de las cargas térmicas de las distintas instalaciones térmicas, los alumnos y alumnas utilizan software comercial de cálculo para calcular las cargas térmicas de una instalación de climatización.	Conocer la existencia de software comercial para el cálculo de cargas de las distintas instalaciones térmicas.	Software de cálculo de instalaciones de climatización.
OBSERVACIONES							

Unidad didáctica nº. 4: CÁLCULO DE REDES DE FLUIDOS	Duración: 37 h.

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

Objetivos de aprendizaje:

1. Analizar los principios de la dinámica de fluidos.
2. Analizar las características de los diferentes materiales de tuberías y su campo de aplicación.
3. Determinar los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos refrigerantes.
4. Determinar los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para circuitos de producción de calor y agua sanitaria.
5. Determinar los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para instalaciones de gases combustibles.
6. Determinar las características de las bombas necesarias para instalaciones de frío, climatización y producción de calor.
7. Analizar 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.
8. Analizar la variación de la curva característica de dos bombas puestas en paralelo o en serie.

CONTENIDOS		Bloques					
		1	2	3	4	5	6
PROCEDIMENTALES	• Cálculo y selección de bombas y ventiladores. • Cálculo de redes de conductos. • Cálculo de redes de tuberías.					X X X	
CONCEPTUALES	• Mecánica de fluidos. • Características de los materiales utilizados en tuberías para instalaciones térmicas. • Bombas y ventiladores. Curvas características. Tipos de bombas para fluidos. Campo de aplicación. • Redes de conductos. Pérdida de carga, velocidad y caudal. Métodos de cálculo. • Redes de tuberías. Pérdida de carga, velocidad y caudal.					X X X X X	
ACTITUDINALES	• Rigor en el cálculo de los elementos de las redes.					X	

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv.** **Implicad.**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	**Al**			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X	X	El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de de las unidades que componen el módulo.	Para que afloren los conocimientos previos y establezcan relaciones de éstos con los contenidos a desarrollar, generando interés en el aprendizaje de los mismos.	Esquema de presentación de la unidad que se entregará al alumnado.
A2 Exposición referida a la mecánica de fluidos.	1	4,5 h.	X		El profesor o la profesora presenta los principios de la mecánica de fluidos explicando los conceptos de velocidad, viscosidad, número de Reynolds, etc. Los alumnos y las alumnas realizan ejercicios referidos a este tema.	Conocer los principios físicos implicados en el transporte de fluidos por tuberías.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector.
A3 Exposición referida a los materiales empleados en tuberías.	2	3 h.	X		El profesor o la profesora expone los diferentes materiales utilizados en tuberías, las normas de referencia y su campo de aplicación.	Conocer los materiales empleados en las tuberías y cuáles son los más adecuados en cada instalación.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes. Normas UNE.
A4-E1 Realización de cálculos de tuberías de refrigerante.	3	5 h.		X	Los alumnos y las alumnas calculan el diámetro adecuado para las tuberías de refrigerante de una instalación a partir de los datos del proyecto. Utilzan diagramas de cálculo y software específico.	Aprender a calcular las tuberías de instalaciones frigoríficas.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Diagramas de pérdida de carga.
A5-E2 Realización de cálculos de tuberías de agua.	4	4 h.	X		Los alumnos y las alumnas calculan el diámetro de tuberías para el transporte de agua a diferentes temperaturas y con diferentes materiales, empleando diagramas y software específico.	Aprender a calcular las tuberías por las que circule agua, en todo tipo de instalaciones: climatización, calefacción, ACS, AFCH, etc.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Diagramas de pérdida de carga. Normas UNE.

A6-E3 Realización de cálculos de tuberías de gas.	5	7 h.		X	El profesor o la profesora expone las especificidades del transporte de gas. Los alumnos y las alumnas realizan cálculos de tuberías a las presiones de servicio, mediante software específico y analizando los requerimientos de las compañías suministradoras.	Aprender a calcular las tuberías de conducciones de gas a las diferentes presiones de trabajo y de acuerdo a la normativa vigente y a los requerimientos de las compañías suministradoras.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Diagramas de pérdida de carga. Reglamento de gas. Normas UNE.
A7 Exposición referida a las bombas de instalaciones térmicas.	6	4 h.	X		El profesor o la profesora expone la función y los componentes de las bombas utilizadas en instalaciones térmicas. Explica la forma de seleccionar una bomba de un catálogo a partir de los datos del proyecto. .	Aprender a seleccionar las bombas adecuadas para los circuitos hidráulicos.	Pizarra. Ordenador. Powerpoint. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A8 Práctica guiada sobre bombas.	6,8	5 h.	X	X	Los alumnos y las alumnas montan y desmontan bombas en el aula taller identificando sus componentes. En una bancada de bombas experimentan la curva de rendimiento variando caudales y alturas manométricas. En la misma bancada experimentan el efecto de colocar dos bombas en paralelo o en serie.	Conocer las partes componentes de las bombas y sus propiedades de funcionamiento.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Bombas desmontables. Bancada de ensayo de bombas.
A9 Exposición referida al punto de funcionamiento de una bomba.	7	3 h.	X		El profesor o la profesora explica el concepto de punto de funcionamiento. Expone la forma de variar ese punto de funcionamiento mediante variadores de velocidad o mediante válvulas de equilibrado.	Aprender a adaptar una bomba a un circuito hidráulico determinado.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
E4 Evaluación formativa del proceso de aprendizaje.	6,7,8	1h.		X	Se trata de evaluar los logros alcanzados durante el proceso de aprendizaje mediante la utilización de una prueba escrita. La finalidad de esta actividad es la de retroalimentar el proceso de aprendizaje, reorganizando, si fuera necesario, la unidad didáctica mediante adaptaciones que supongan actividades de apoyo o de profundización.	Evaluación del proceso de aprendizaje.	

OBSERVACIONES

Unidad didáctica nº. 5: ANÁLISIS DE CICLOS FRIGORÍFICOS	Duración: 30 h.

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

Objetivos de aprendizaje:

1. Analizar el ciclo frigorífico y los elementos constitutivos de un sistema frigorífico.
2. Analizar 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).
3. Representar esquemas de principio de instalaciones frigoríficas utilizando simbología normalizada.

CONTENIDOS		Bloques					
		1	2	3	4	5	6
PROCEDIMENTALES	• Utilización de tablas de refrigerantes. • Realización de ciclos frigoríficos de instalaciones reales. • Cálculo de rendimientos de instalaciones • Representación de esquemas utilizando simbología normalizada. • Interpretación de esquemas de instalaciones	X X X X X					
CONCEPTUALES	• Diagramas frigoríficos y parámetros característicos de las instalaciones. • Ciclos de compresión simple. • Ciclos de compresión múltiple. • Ciclos de absorción • Refrigerantes. Clasificación y mezclas. Deslizamiento. Fluidos secundarios sin cambio de estado. • Lubricantes: miscibilidad y solubilidad. • Ciclos frigoríficos y parámetros de funcionamiento. • Incidencia de la modificación de las variables del ciclo sobre la eficiencia energética y otros factores. • Factores de protección medioambiental: ODP, GWP, TEWI. • Simbología normalizada utilizada en las instalaciones.	X X X X X X X X X X					

ACTITUDINALES	• Rigor en el cálculo de los parámetros. • Correcta utilización de aparatos de medida. • Precisión en las medidas. • Sensibilidad hacia las normas medioambientales.						X X X X				

ACTIVIDAD					**METODOLOGÍA**		**RECURSOS**
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. Implicad.**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	**Al**			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X	X	El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de de las unidades que componen el módulo.	Para que afloren los conocimientos previos y establezcan relaciones de éstos con los contenidos a desarrollar, generando interés en el aprendizaje de los mismos.	Esquema de presentación de la unidad que se entregará al alumnado.
A2 Exposición referida al ciclo frigorífico.	1	5 h.	X		El profesor o la profesora explica el principio de funcionamiento de una instalación frigorífica y de sus principales elementos constitutivos: compresor, condensador, válvula de expansión y evaporador. Explica el diagrama de Mollier y traza sobre el mismo un ciclo básico frigorífico, relacionando cada fase con el esquema básico anteriormente explicado.	Conocer los elementos imprescindibles de una instalación frigorífica y los cambios termodinámicos que ocurren en el ciclo frigorífico.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector.
A3 Práctica guiada sobre el ciclo frigorífico	1,3	5 h.	X	X	Los alumnos y las alumnas realizan una toma de datos en una instalación frigorífica en funcionamiento, registrando presiones y temperaturas. Los datos obtenidos los trasladan a un diagrama de Mollier.	Afianzar los conocimientos adquiridos en la actividad anterior haciendo prácticas sobre una instalación real.	Instalación frigorífica. Termómetro. Diagrama de Mollier del refrigerante utilizado.

					Los alumnos y las alumnas realizan una ficha didáctica en la que hacen una representación gráfica del ciclo, utilizando elementos normalizados de dibujo, dan una explicación del ciclo frigorífico y de la función que realizan los elementos constitutivos y adjuntan el diagrama de Mollier explicando la correspondencia entre las líneas del ciclo y el proceso termodinámico en la instalación frigorífica.		
A4-E1 Cálculos de parámetros del ciclo frigorífico.	2	5 h.		X	El profesor o la profesora explica los cálculos de balances termodinámicos que se realizan mediante el uso del diagrama de Mollier. Los alumnos y las alumnas realizan el balance de instalaciones reales en los talleres de frío.	Aprender a calcular la potencia necesaria de una instalación frigorífica y cómo le afectan los cambios de temperatura de condensación y evaporación.	Instalación frigorífica. Termómetro. Diagrama de Mollier del refrigerante utilizado.
A5 Cálculos sobre ciclos frigoríficos modificados.	2	2 h.	X	X	El profesor o la profesora explica las modificaciones que se producen en la realidad en un ciclo frigorífico: subenfriamiento, sobrecalentamiento, pérdidas de presión en tubería, etc. Los alumnos y las alumnas calculan balances termodinámicos teniendo en cuenta estas desviaciones del ciclo ideal.	Apreciar las diferencias entre una instalación real y otra ideal. Conocer dónde se producen las pérdidas de rendimiento y que soluciones se pueden adoptar.	Instalación frigorífica. Termómetro. Diagrama de Mollier del refrigerante utilizado.
A6 Exposición sobre refrigerantes.	1	2 h.	X		El profesor o la profesora explica las diferentes tipos de refrigerantes y su codificación. Explica los parámetros que miden cómo afectan a la capa de ozono y al efecto invernadero: ODP, GWP, TEWI. Explica el protocolo de	Conocer los diferentes refrigerantes existentes, su periodo de validez, propiedades y problemática de las mezclas azeotrópicas.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.

					sustitución y las mezcla azeotrópicas de uso actual, con sus problemas de carga y de deslizamiento de temperaturas.		
A7-E2 Exposición sobre lubricantes.	1	2 h.	X	X	El profesor o la profesora explica el uso de los lubricantes en las instalaciones frigoríficas y los criterios de selección. Al finalizar esta actividad se realiza una actividad de evaluación sobre los conceptos adquiridos.	Conocer la forma de selección de los lubricantes. Evaluar el proceso de aprendizaje	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A8 Cálculos en ciclos frigoríficos por compresión múltiple.	2	6,5 h.	X	X	El profesor o la profesora explica el uso de ciclos frigoríficos de dos etapas y su campo de utilización. Los alumnos y alumnas realizan balances termodinámicos para este tipo de instalaciones.	Conocer el uso de la doble etapa en instalaciones de baja temperatura.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A9-E3 Exposición sobre ciclos de absorción.	2	2 h.	X		El profesor o profesora explica el ciclo simple de absorción y su rango de utilización. Al finalizar esta actividad se realiza una actividad de evaluación sobre los conceptos adquiridos.	Conocer otro tipo de ciclo frigorífico.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
OBSERVACIONES							

Unidad didáctica nº. 6: INSTALACIONES FRIGORÍFICAS	Duración: 30 h.

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

Objetivos de aprendizaje:

1. Analizar los distintos tipos de compresores y las partes que los componen explicando su funcionamiento. Cálculo y selección.
2. Analizar los sistemas de expansión y su selección a partir de las condiciones de diseño y la documentación técnica. Cálculo y selección.
3. Analizar los distintos tipos de intercambiadores de calor (evaporadores, condensadores y otros) explicando su funcionamiento y los sistemas de desescarche. Cálculo y selección.
4. Analizar los elementos auxiliares de las instalaciones frigoríficas explicando su función en el conjunto. Cálculo y selección.

CONTENIDOS		Bloques					
		1	2	3	4	5	6
PROCEDIMENTALES	• Selección de compresores. • Cálculo y selección de condensadores y torres de enfriamiento. • Cálculo y selección de evaporadores e intercambiadores. • Cálculo de desescarches. • Cálculo y selección de dispositivos de expansión. • Cálculo y selección de valvulería. • Selección de elementos anexos al circuito.			X X X X X X X			
CONCEPTUALES	• Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones • Clasificación y características de los compresores frigoríficos. • Variación de capacidad de compresores. • Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento • Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. • Sistemas de desescarche. • Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica, tubo capilar, …) • Valvulería, (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas, etc.). • Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.			X X X X X X X X X			

	• Sistemas de ahorro energético. • Reglamentación			X X				
ACTITUDINALES	• Rigor en el cálculo de los elementos de las redes. • Interés en el cumplimiento de la reglamentación vigente.			X X				

ACTIVIDAD					**METODOLOGÍA**		**RECURSOS**
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. Implicad.**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	**Al**			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X	X	El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de de las unidades que componen el módulo.	Para que afloren los conocimientos previos y establezcan relaciones de éstos con los contenidos a desarrollar, generando interés en el aprendizaje de los mismos.	Esquema de presentación de la unidad que se entregará al alumnado.
A2 Exposición relativa a compresores.	1	3,5 h.	X		El profesor o la profesora explica el funcionamiento y los parámetros de funcionamiento de los compresores frigoríficos. Para ello utiliza el material gráfico y audiovisual disponible en los catálogos de los fabricantes.	Conocer los distintos tipos de compresores y su funcionamiento incluyendo las formas de limitación de capacidad.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A3 Práctica guiada sobre compresores.	1	2 h.	X	X	Los alumnos desmontan y montan compresores en el aula-taller identificando sus componentes y las funciones que realizan.	Para conocer los componentes de un compresor y su función en el equipo.	Compresores desmontables en aula taller. Herramientas de taller.
A4-E1 Realización de ejercicios de cálculo y selección de compresores.	1	2 h.		X	Los alumnos y las alumnas seleccionan de un catálogo el compresor más adecuado, a partir de los datos de proyecto de una instalación frigorífica.	Aprender a seleccionar el compresor adecuado para una instalación.	Pizarra. Ordenador. PowerPoint. Proyector. Catálogos de fabricantes.

A5 Exposición relativa a condensadores.	3	3 h.	X		El profesor o la profesora explica las características y la clasificación de los distintos tipos de condensadores: por aire, por agua y torres de refrigeración.	Conocer los distintos tipos de condensadores y su funcionamiento.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A6-E2 Realización de ejercicios de cálculo y selección de condensadores.	3	3 h.		X	Los alumnos y las alumnas seleccionan de un catálogo el condensador más adecuado, a partir de los datos de proyecto de una instalación frigorífica. Los alumnos y las alumnas dimensionan y seleccionan de un catálogo la torre de refrigeración adecuada a partir de los datos obtenidos de un proyecto.	Aprender a seleccionar el condensador adecuado para una instalación.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A7 Exposición relativa a evaporadores.	3	4 h.	X		El profesor o la profesora explica las características y la clasificación de los distintos tipos de evaporadores. Explica los distintos métodos de desescarche.	Conocer los distintos tipos de evaporadores y los sistemas de desescarche.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A8-E3 Realización de ejercicios de cálculo y selección de evaporadores.	3	3 h.		X	Los alumnos y las alumnas seleccionan de un catálogo el evaporador más adecuado, a partir de los datos de proyecto de una instalación frigorífica. Asimismo seleccionan el método de desescarche y calculan sus parámetros.	Aprender a seleccionar el evaporador y el sistema de desescarche adecuado para una instalación.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A9 Exposición teórica relativa a dispositivos de expansión.	2	4 h.	X		El profesor o la profesora explica las características y la clasificación de los distintos dispositivos de expansión.	Conocer los distintos dispositivos de expansión.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.

A10-E4 Realización de ejercicios de cálculo y selección de dispositivos de expansión.	2	2 h.		X	Los alumnos y alumnas seleccionan de un catálogo el dispositivo de expansión más adecuado, a partir de los datos de proyecto de una instalación frigorífica..	Aprender a seleccionar el dispositivo de expansión adecuado para una instalación.	Pizarra. Ordenador. PowerPoint. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A11-E5 Realización de ejercicios cálculo y selección de elementos auxiliares.	4	3 h.	X	X	El profesor o la profesora expone los elementos auxiliares de una instalación frigorífica y su función en la misma. Los alumnos y alumnas seleccionan de un catálogo los elementos adecuados a partir de los datos obtenidos en un proyecto.	Conocer y seleccionar los elementos auxiliares de las instalaciones frigoríficas.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
OBSERVACIONES							

Unidad didáctica nº .7: IDENTIFICACIÓN DE PARÁMETROS PARA LA GENERACIÓN DE CALOR	Duración: 10 h.

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

Objetivos de aprendizaje:

1. Identificar las características de los distintos tipos de combustibles y su almacenamiento y distribución.
2. Interpretar el resultado de un análisis de humos relacionándolo con la regulación del quemador.

CONTENIDOS		**Bloques**					
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
PROCEDIMENTALES	• Realización análisis de humos.	**X**					
CONCEPTUALES	• Teoría de la combustión. Generación de calor. • Tipología de los combustibles. Propiedades características: poder calorífico, densidad… • Almacenamiento y redes de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.	**X** **X** **X**					
ACTITUDINALES	• Interés por el cuidado del medioambiente. • Interés en el cuidado y buen uso de la herramienta.	**X** **X**					

ACTIVIDAD					**METODOLOGÍA**		**RECURSOS**
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. Implicad.**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	**Al**			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X	X	El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, se sitúa la unidad en el módulo relacionándola con el resto de las unidades que lo	Para ubicar la unidad didáctica en relación con el resto de unidades. Incidir en la importancia de la aplicación	DCB. Proyector tipo cañón. PowerPoint. Reglamentación RITE.

					componen. Mostrando ejemplos de sencillos esquemas de instalaciones.	de la normativa en instalaciones.	
A2 Exposición relativa a combustibles.	1	3,5 h.	X		El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de de las unidades que componen el módulo.	Para que afloren los conocimientos previos y establezcan relaciones de éstos con los contenidos a desarrollar, generando interés en el aprendizaje de los mismos.	Esquema de presentación de la unidad que se entregará al alumnado.
A3 Práctica guiada sobre combustión.	2	3 h.		X	El profesor o la profesora explica los tipos de combustibles existentes, su clasificación y sus características. Continúa explicando los tipos de combustión, sus parámetros, los diagramas asociados y los productos de combustión.	Conocer los parámetros de combustión.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A4-E1 Exposición relativa al almacenamiento de combustibles.	1	3 h.	X		Los alumnos y las alumnas realizan en el aula-taller un análisis de gas y de humos, calculando los parámetros de la combustión.	Calcular los parámetros de combustión realizando un análisis de humos.	Caldera calefacción, analizador de gases, bomba de humos.
OBSERVACIONES							

Unidad didáctica nº .8: IDENTIFICACIÓN DE PARÁMETROS PARA LA GENERACIÓN DE CALOR	Duración: 25 h.

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

Objetivos de aprendizaje:

1. Describir los distintos tipos de calderas y las partes que las componen explicando su funcionamiento en el conjunto.
2. Describir el funcionamiento y las partes componentes de los quemadores y el fraccionamiento de potencia.
3. Dimensionar el conjunto caldera-quemador en función de la carga térmica y otras condiciones de diseño.
4. Dimensionar las unidades terminales (emisores, suelo radiante, fan-coil) a partir de la carga térmica de un local.
5. Dimensionar los elementos auxiliares de una instalación de producción de calor (depósito de expansión, depósito de acumulación de ACS, bombas circuladoras, válvulas y otros).
6. Describir los sistemas de instalación para la contribución solar a instalaciones de ACS.
7. Representar gráficamente instalaciones de producción de calor.

CONTENIDOS		Bloques					
		1	2	3	4	5	6
PROCEDIMENTALES	• Cálculo y selección de generadores de calor		X				
	• Cálculo y selección de los elementos de las instalaciones de producción de calor.		X				
	• Cálculo y selección de emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.		X				
	• Realización de esquemas de instalaciones.	X					
	• Interpretación de esquemas de instalaciones.	X					
	•						
CONCEPTUALES	• Clasificación de las instalaciones caloríficas.		X				
	• Generadores de calor. Calderas y quemadores. Bombas de calor. Tipología,		X				
	• Elementos de instalaciones de producción de calor por combustión.		X				
	• Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.		X				
	• Dispositivos de control y seguridad.		X				
	• Reglamentación.		X				
	• Simbología normalizada utilizada en las instalaciones.	X					

ACTITUDINALES	• Rigor en el cálculo de los elementos de las instalaciones frigoríficas. • Interés en el cumplimiento de la reglamentación vigente.			X X							

ACTIVIDAD					**METODOLOGÍA**		**RECURSOS**
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. Implicad.**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	**Al**			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X	X	El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de de las unidades que componen el módulo.	Para que afloren los conocimientos previos y establezcan relaciones de éstos con los contenidos a desarrollar, generando interés en el aprendizaje de los mismos.	Esquema de presentación de la unidad que se entregará al alumnado.
A2 Práctica guiada relativa a generadores de calor.	1,2,3	4,5 h.	X X	 X X 	El profesor o la profesora explica los tipos de calderas existentes y su clasificación. Expone a su vez los tipos de quemadores existentes y sus partes componentes. En el aula taller los alumnos montan y desmontan quemadores identificando sus partes. A partir de un proyecto o de un cálculo de necesidades caloríficas los alumnos y las alumnas seleccionan de catálogos las calderas y quemadores necesarios. El profesor o profesora expone otros tipos de generadores de calor especialmente para instalaciones de baja temperatura, como son bombas de calor, geotérmicas y paneles solares.	Conocer los diferentes tipos de tenedores de calor y familiarizarse con las calderas y los quemadores.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.

A3-E1 Realización de ejercicios relativos al cálculo de emisores.	4	3 h.		X	A partir de un proyecto, conociendo las necesidades térmicas y las temperaturas de ida y retorno, los alumnos y las alumnas realizan cálculos de los emisores a instalar en cada local utilizando catálogos de fabricantes.	Dimensionar los emisores de una instalación de calefacción.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A4-E2 Realización de ejercicios relativos al cálculo de tuberías.	4	3 h.		X	El profesor o la profesora explica los diferentes tipos de circuitos de calefacción que realizan para unir los colectores: monotubo, bitubo y con colectores. Los alumnos y las alumnas calculan los diámetros de las tuberías según los diferentes métodos.	Dimensionar la red de tuberías de una instalación de calefacción.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A5-E3 Realización de ejercicios relativos a la selección de circuladores y elementos auxiliares.	5, 7	4 h.		X	Los alumnos y las alumnas calculan las pérdidas de carga de los circuitos y el caudal circulante. Realizan la selección del circulador y de los elementos anexos al circuito. Al finalizar realizan una representación gráfica de la instalación utilizando la simbología normalizada.	Dimensionar y seleccionar los circuladores y elementos auxiliares de una instalación de calefacción.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A6-E4 Realización de ejercicios de dimensionamiento de instalaciones de ACS.	6	4 h.		X	El profesor o la profesora explica esquemas básicos de instalación de ACS con aporte solar. Los alumnos y las alumnas realizan ejercicios de dimensionamiento de una pequeña instalación de ACS.	Dimensionar una instalación de ACS.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A7-E5 Exposición relativa a la evacuación de los productos de la combustión.	5	4 h.	X	X	El profesor o la profesora expone la normativa relativa a la evacuación de los productos de la combustión, tanto estatal como autonómica.	Conocer la normativa vigente en la comunidad sobre la evacuación de los pdc.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Nomas UNE y autonómicas.

					Los alumnos y las alumnas realizan un informe teniendo en cuenta esa normativa.		
A8 Practica guiada de regulación.	5	2 h.	X	X	El profesor o la profesora expone la teoría básica de regulación de instalaciones de calefacción. En el aula taller los alumnos hacen prácticas de regulación de diferentes reguladores.	Adquirir una visión inicial de la regulación de las instalaciones de calefacción.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector.
OBSERVACIONES							

Unidad didáctica nº. 9: INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	Duración: 18 h.

RA 1: Calcula la carga térmica de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización utilizando tablas, diagramas y programas informáticos
RA 4: Determina equipos e instalaciones de climatización y ventilación analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto conjunto

Objetivos de aprendizaje:

1. Calcular las características de una instalación de climatización a partir de las condiciones de diseño.
2. Analizar los sistemas de instalación en climatización a partir de las características del local o edificio y su adecuación al mismo.
3. Calcular la red de conductos de aire de una instalación de climatización utilizando tablas, ábacos y programas informáticos.
4. Describir los tipos de elementos que intervienen en instalaciones de climatización (UTA, ventiladores, recuperadores de calor y otros).
5. Analizar los tipos de ventiladores y sus curvas características.
6. Determinar las características de los ventiladores para una red de distribución de aire.
7. Representar gráficamente instalaciones de climatización.

CONTENIDOS		Bloques					
		1	2	3	4	5	6
PROCEDIMENTALES	• Dimensionado y selección de equipos.				X		
	• Realización de esquemas de instalaciones.	X					
	• Interpretación de esquemas de instalaciones.	X					
CONCEPTUALES	• Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación.				X		
	• Partes y elementos constituyentes de instalaciones.				X		
	• Plantas enfriadoras. Bombas de calor.				X		
	• Equipos de absorción.				X		
	• Unidades de tratamiento de aire.				X		
	• Distribución de aire en los locales. Rejillas y difusores. Unidades terminales.				X		
	• Reglamentación.				X		
	• Simbología normalizada utilizada en las instalaciones.	X					
ACTITUDINALES	• Rigor en el cálculo de los elementos de las instalaciones.				X		
	• Interés en el cumplimiento de la reglamentación vigente.Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo.				X		

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv.** **Implicad.**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	**Al**			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X	X	El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de de las unidades que componen el módulo.	Para que afloren los conocimientos previos y establezcan relaciones de estos con los contenidos a desarrollar, generando interés en el aprendizaje de los mismos.	Esquema de presentación de la unidad que se entregará al alumnado.
A2 Exposición relativa a instalaciones de climatización.	2, 4	4,5 h.	X		El profesor o la profesora explica los tipos de instalaciones de climatización, sus componentes y sus características.	Conocer los componentes de las instalaciones de climatización y las distintas configuraciones de las mismas.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A3-E1 Práctica guiada en instalaciones de climatización.	1, 2, 7	3 h	X	X	En el aula-taller los alumnos y las alumnas toman datos de bombas de calor, instalaciones VRV, plantas enfriadoras, unidades de tratamiento de aire. En caso de disponer de una UTA los alumnos y las alumnas toman datos termodinámicos de cada una de las etapas y los trasladan a un diagrama psicrométrico. Al finalizar realizan una representación gráfica de la instalación utilizando la simbología normalizada.	Afianzar los conocimientos adquiridos en la actividad anterior y relacionarlos con el diagrama psicrometrico utilizado en una unidad anterior.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
A4-E2 Ejercicios de cálculo de redes de conductos.	3	6 h.		X	Los alumnos y las alumnas realizan ejercicios de cálculo de una red de conductos sencilla por el método de	Aprender a calcular conductos por los métodos habituales y mediante software especializado.	Pizarra. Ordenador. Power Point.

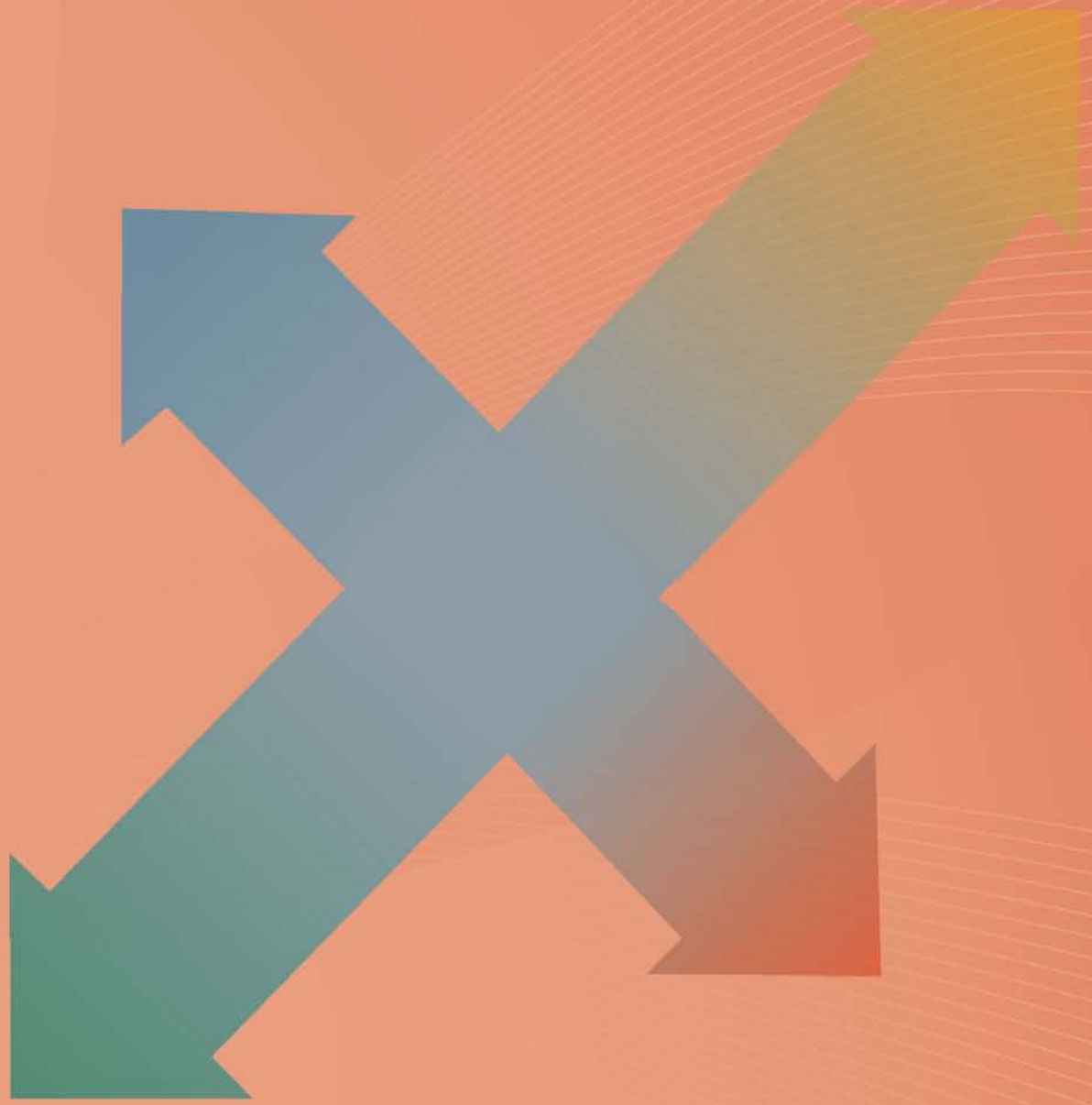
					pérdida de carga continua y por el de recuperación estática. Utilizan programas de cálculo específicos para el cálculo de tuberías.		Proyector. Catálogos de fabricantes.
A5-E3 Ejercicios de selección de ventiladores y unidades terminales .	5, 6	4 h.		X	Los alumnos y las alumnas seleccionan el ventilador adecuado a partir de los datos de un proyecto, utilizando catálogos comerciales con diagramas de rendimiento. Seleccionan rejillas y difusores de un catálogo y establecen la potencia del ventilador. También seleccionan de catálogo unidades terminales de aire.	Aprender a seleccionar los ventiladores y difusores.	Pizarra. Ordenador. Power Point. Proyector. Catálogos de fabricantes.
OBSERVACIONES							

Unidad didáctica nº. 10: INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	Duración: 10 h.

RA 1: Calcula la carga térmica de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización utilizando tablas, diagramas y programas informáticos
RA 6. Determina equipos y elementos contra incendios analizando las características de las instalaciones y aplicando la reglamentación vigente.

Objetivos de aprendizaje:

1. Analizar los elementos necesarios en una instalación, en función de su actividad y reglamentación.
2. Analizar los diferentes sistemas de detección y alarma.
3. Analizar los diferentes sistemas de extinción.
4. Calcular la carga de fuego de un local o edificio.
5. Representar gráficamente instalaciones contra incendio.

CONTENIDOS		Bloques					
		1	2	3	4	5	6
PROCEDIMENTALES	• Cálculo de la carga de incendio de un local o edificio y clasificación del mismo. • Cálculo de los sistemas de extinción automática. • Interpretación y realización de esquemas de instalaciones.						
CONCEPTUALES	• Comportamiento del fuego. • Clasificación de los sistemas de detección y de alarma de incendio. • Clasificación de los sistemas de extinción portátil. • Clasificación de los sistemas de extinción automática • Simbología normalizada utilizada en las instalaciones.						
ACTITUDINALES	• Rigor en el cálculo de los elementos de las instalaciones. • Interés en el cumplimiento de la reglamentación vigente. • Interés hacia las instalaciones de seguridad de edificios.						

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. implicad**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	**Al**			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X	X	El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de de las unidades que componen el módulo.	Para que afloren los conocimientos previos y establezcan relaciones de estos con los contenidos a desarrollar, generando interés en el aprendizaje de los mismos.	Esquema de presentación de la unidad que se entregará al alumnado.
A2 Exposición teórica relativa a la extinción de incendios.	1,2,3	4,5 h.	X		El profesor o la profesora expone los sistemas de detección y extinción de incendios y la legislación vigente para este tipo de instalaciones.	Conocer la legislación existente para las instalaciones contra incendios.	CTE. Power Point.
A3-E1 Realización de ejercicios sobre cálculos de instalaciones de incendios.	4,5	5 h.		X	Los alumnos y las alumnas realizan cálculos de una instalación sencilla de extinción de incendios y la representan gráficamente utilizando simbología normalizada.	Aprender a realizar los cálculos de una instalación contra incendios	CTE. Power Point. Planos de edificios.
OBSERVACIONES