

**I.E.S. "EL ARGAR"**  
**ALMERÍA**

**DEPARTAMENTO: Instalación y Mantenimiento**

**Curso/Grupo/Ciclo: 2º Técnico en Instalaciones Frigoríficas  
y de Climatización.**

**MÓDULO PROFESIONAL: Configuración de instalaciones de frío y de Climatización.**

**P R O G R A M A C I Ó N**  
**CICLOS FORMATIVOS**  
**POR OBJETIVOS Y COMPETENCIAS**

**CURSO (Año Escolar): 2022/2023**

**PROFESORES QUE IMPARTEN LA ASIGNATURA Y  
ASUMEN POR TANTO EL CONTENIDO DE ESTA  
PROGRAMACIÓN**

**ANTONIO MILÁN ÁNGEL**

<b>Evaluación</b>	<b>%Criterios</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Puntos (Sobre 10)</b>
<b>1º Evaluación</b>	50%	Pruebas	5
	50%	Trabajos, ejercicios y memorías-	5
<b>2º Evaluación</b>	50%	Pruebas	5
	50%	Trabajos, ejercicios y memorías-	5

<b>PONDERACIÓN TOTAL DE CON EL MÓDULO DE LIBRE ELECCIÓN (Para poder realizar la nota media final, el alumno tendrá que adquirir a menos el 50% en los dos módulos)</b>	<b>PORCENTAJE EN NOTA DE EVALUACIÓN</b>
Configuración de instalaciones de frío y de Climatización.	80%
Libre configuración	20%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**NÚMERO DE HORAS**

**84**

## **1.- JUSTIFICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN EN BASE A LA NORMATIVA VIGENTE.**

Con carácter general, la evaluación y promoción del alumnado que curse esta enseñanza se desarrollará según lo dispuesto en 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 y de conformidad con lo recogido en el artículo 23 del Real Decreto 984/2021, de 16 de noviembre.

## **2.- CONTEXTUALIZACIÓN , NIVEL EDUCATIVO, CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO.**

### **Contexto general:**

El I E S El Argar se inauguró en 1979, como Instituto de FP desgajándose de la antigua Escuela de Maestría Industrial de la Calle Granada. Se imparten en él, en un primer momento, las ramas de Electricidad-Electrónica y Metal, para más tarde implantarse la de Sanitaria, que posteriormente se separaría, a su vez, para inaugurar el IES "Albaida". Por fin se amplía con la Rama de Administrativo, extinguiéndose la de Metal. Con la llegada de la Reforma de las EE.MM. el entonces IFP El Argar se acoge a PROYECTO EDUCATIVO REV.7 5 ella, para más tarde anticipar la LOGSE y convertirse en el actual IES El Argar, que imparte ESO, Bachilleratos Ciencias y de Humanidades y Ciencias Sociales, así como los Ciclos Formativos de Grado Superior de Administración y Finanzas, Sistemas de Telecomunicación e Informáticos, Mantenimiento de Equipos Electrónicos, y Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y Fluidos y los de Grado Medio de Gestión Administrativa, Instalaciones de Telecomunicaciones, Instalaciones de Frío y Climatización e Instalaciones de Producción de Calor, y la Formación Profesional Básica en Electrónica y Electricidad. El IES El Argar desde el curso 2003-2004 sigue un sistema de gestión basado en la norma ISO 9001:2015 para la cual se encuentra certificada por la empresa AENOR desde el 12 de marzo de 2004, dicho sistema es la base de la gestión del proyecto educativo del Centro. Igualmente el IES El Argar dispone desde el 10 de diciembre de 2009 de la certificación OSHAS 18001:2007 relativa a la salud y seguridad en el trabajo.

### **Contexto de actuación:**

Es un grupo formado por 17 alumnos varones, tres de ellos ha superado ya otro ciclo formativo de la familia profesional, el ciclo formativo de Instalaciones de producción de calor.

## **3.- ADAPTACIONES DE LA PROGRAMACIÓN A REALIZAR EN LOS DIFERENTES GRUPOS A LA VISTA DE LA EVALUACIÓN INICIAL.**

No se va a realizar ninguna adaptación se denota que los alumnos tienen el nivel necesario para comenzar a impartir del módulo de forma habitual.

## **4.- PLATAFORMA DIGITAL QUE SE VA A UTILIZAR DURANTE EL CURSO Y QUE SERÍA LA HERRAMIENTA BÁSICA, CASO DE QUE LAS CLA-**

## **SES NO PUDIESEN SER PRESENCIALES TOTAL O PARCIALMENTE POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR.**

En caso de que las clases no sean presenciales voy a utilizar el Moodle del I.E.S. el Argar y el correo corporativo de los alumnos.

En el Moodle del I.E.S. El Argar con el nombre "Configuración de Instalaciones" se encuentran todos los temas, con todos los contenidos de la materia, con video tutoriales, ejercicios y supuestos prácticos.

## **5.- OBJETIVOS GENERALES, COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES QUE DEBE PERMITIR ALCANZAR EL MÓDULO**

<b>COMPETENCIA GENERAL</b>	
Montar y mantener instalaciones frigoríficas, de climatización y de ventilación aplicando la normativa vigente, protocolos de calidad, de seguridad y prevención de riesgos laborales establecidos, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.	

<b>NUM</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES</b>
1	Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos, esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa)
2	Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones
3	Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones
4	Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones
5	Obtener y valorar el coste de los materiales y de la mano de obra, consultando catálogos y unidades de obra, entre otros, para elaborar los presupuestos de montaje o mantenimiento.
6	Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

<b>LETRA</b>	<b>COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES</b>
A	Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.
B	Configurar y dimensionar las instalaciones cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente para seleccionar los equipos y elementos que las componen
C	Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.

**CURSO/GRUPO/CICLO:**

**MÓDULO:**

---

## **6.- CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

<b>Resultados de Aprendizaje</b>	<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>%</b>	<b>UUTT</b>
1.Reconoce los componentes y obtiene las características técnicas de los equipos de instalaciones frigoríficas y de climatización, interpretando la documentación técnica y describiendo su función	a) Se han identificado, sobre los planos de una instalación frigorífica, los elementos que componen la instalación y la función que realiza cada uno.	3,75	<b>1, 3, 4</b>
	b) Se han identificado, sobre los planos de una instalación de climatización, los elementos que componen la instalación y la función que realiza cada uno.	3,75	<b>1, 3, 4</b>
	c) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación frigorífica	3,75	<b>1, 3, 4</b>
	d) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de climatización.	3,75	<b>1, 3, 4</b>
	e) Se han identificado, sobre los planos de una instalación de climatización con planta enfriadora, los elementos que componen la instalación y la función que desempeñan.	2,5	<b>1, 3, 4</b>
	f) Se ha identificado, sobre los planos de una instalación de climatización VRV, los elementos que componen la instalación y la función de cada uno.	2,5	<b>1, 3, 4</b>
	g) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.	2,5	<b>1, 3, 4</b>
	h) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica	2,5	<b>1, 3, 4</b>
2.Determina redes de distribución de agua y conductos de aire para pequeñas instalaciones de climatización, analizando sus características y seleccionando sus elementos.	A) Se han obtenido los datos necesarios para definir las redes de agua y los conductos de aire.	3,75	<b>3, 4</b>
	b) Se han calculado las dimensiones de los conductos de aire para redes de distribución sencillas.	3,75	<b>3, 4</b>
	c) Se han calculado la pérdida de carga y el caudal de aire de una instalación sencilla de climatización.	3,75	<b>3, 4</b>
	d) Se han seleccionado los ventiladores necesarios para la distribución de aire, independientes o integrados en los equipos de climatización y ventilación en catálogos a partir de los datos anteriores.	2,5	<b>3, 4</b>

	e) Se han calculado los diámetros de las tuberías de agua para una instalación de climatización	2,5	<b>3, 4</b>
	f) Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos.	2,5	<b>3, 4</b>
	g) Se han seleccionado las bombas de circulación, depósito de expansión y válvula de seguridad a partir de los datos necesarios.	2,5	<b>3, 4</b>
	h) Se han determinado el espesor y las características del aislante.	2,5	<b>3, 4</b>
	i) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos	1,25	<b>3, 4</b>
<b>3.</b> Configura instalaciones frigoríficas de pequeña potencia, seleccionando los equipos y elementos y justificando la elección en función del campo de aplicación y la reglamentación vigente.	a) Se ha identificado y aplicado la normativa correspondiente.	5	<b>5,6</b>
	b) Se han calculado las cargas térmicas y se ha determinado la potencia frigorífica de la instalación..	5	<b>5,6</b>
	c) Se han dimensionado las tuberías del circuito frigorífico para una instalación, utilizando tablas y programas informáticos	5	<b>5,6</b>
	d) Se han especificado el tipo de refrigerante y la cantidad y el tipo de aceite lubricante para una instalación frigorífica.	5	<b>5,6</b>
	e) Se han tenido en cuenta las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero.	2,5	<b>5,6</b>
	f) Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriamiento, consumos eléctricos, presiones en el circuito frigorífico e hidráulico y ciclos de desescarche, entre otros) en una instalación frigorífica.	5	<b>5,6</b>
	g) Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculado y utilizando catálogos comerciales.	5	<b>5,6</b>
	h) Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales.	2,5	<b>5,6</b>
	i) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.	5	<b>5,6</b>
	j) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.	5	<b>5,6</b>
	k) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector	5	<b>5,6</b>
<b>4.</b> Configura instalaciones de climatización de pequeña potencia, seleccionan-	a) Se ha identificado y aplicado la normativa correspondiente.	2,5	<b>4</b>

do los equipos y elementos y justificando la elección en función del campo de aplicación y reglamentación vigente.	b) Se han calculado las canalizaciones de aire utilizando tablas y programas informáticos.	5	<b>3, 4</b>
	c) Se han determinado las dimensiones de las tuberías de refrigerante y de agua.	2,5	<b>4</b>
	d) Se ha representado una instalación de climatización todo aire, dibujando un esquema e indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones.	2,5	<b>3, 4</b>
	e) Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriamiento, consumos eléctricos y presiones en el circuito frigorífico e hidráulico, entre otros) en una instalación de climatización	2,5	<b>3, 4</b>
	f) Se han tenido en cuenta las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero.	1,25	<b>3, 4</b>
	g) Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales.	3,75	<b>3, 4</b>
	h) Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales	1,25	<b>3, 4</b>
	i) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas	1,25	<b>3, 4</b>
	j) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.	1,25	<b>3, 4</b>
	k) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector	1,25	<b>3, 4</b>
5.Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones, interpretando y aplicando la simbología específica y los convencionalismos de representación correspondientes.	a) Se han utilizado medios informáticos (programas de CAD) en la representación gráfica de planos y esquemas.	2,5	<b>2,3,4</b>
	b) Se han dibujado esquemas de principio de una instalación frigorífica utilizando la simbología establecida.	2,5	<b>2,3,4</b>
	c) Se han dibujado esquemas de principio de una instalación con planta enfriadora y unidades de tratamiento de aire, utilizando la simbología y normas establecidas.	2,5	<b>2,3,4</b>
	d) Se ha representado la instalación de una cámara frigorífica, dibujando un esquema e indicando la ubicación de los elementos y el circuito frigorífico utilizando simbología normalizada.	2,5	<b>2,3,4</b>
	e) Se ha representado el circuito eléctrico de una instalación de climatización, especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad.	2,5	<b>2,3,4</b>

	f) Se ha representado una instalación de climatización con planta enfriadora, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones	2,5	2,3,4
	g) Se ha representado una instalación de climatización con sistema VRV, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones.	2,5	2,3,4
	h) Se han dibujado, sobre los planos de planta de locales y viviendas, instalaciones de climatización en escalas y formatos normalizados.	2,5	2,3,4
	i) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas	2,5	2,3,4
	j) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.	2,5	2,3,4
6. Elabora la documentación técnica y administrativa, interpretando la normativa y cumplimentando documentos en formatos preestablecidos para la legalización de instalaciones de pequeña potencia.	a) Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones frigoríficas y de climatización.	12,5	7
	b) Se han seleccionado o medido los datos a incluir en la documentación.	12,5	7
	c) Se han cumplimentado los documentos requeridos para el registro de una instalación de pequeña potencia, adjuntando la documentación técnica requerida.	12,5	7
	d) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.	12,5	7

### 6.1. Procedimientos de evaluación.

Se realizarán diferentes y diversas pruebas de evaluación, como, por ejemplo: pruebas (tipo test), dependiendo de la dificultad de las pruebas tipo test algunas de ellas no restarán puntos y en otros se realizan tipo test cerrado a 10, 20 ó 30 o más preguntas y se corregirán bajo la fórmula de aciertos-errores, algunas preguntas podrán restar en los tipo test.

Las pruebas de evaluación se podrán realizar de cada unidad de trabajo de forma aislada o agrupando las unidades de trabajo en bloques de 2, 3 o 4.

También se podrá realizar una prueba de carácter totalmente práctico.

Se realizarán otras pruebas como diferentes pruebas de elaboración de respuestas y de resolución de problemas, en ellas se valorará el nivel alcanzado en el tratamiento de la información, indagación y causalidad. Los Proyectos, prácticas y trabajos (tanto en grupo como individuales), son un instrumento fundamental para evaluar las prácticas realizadas. Se utilizará la observación directa en el aula para evaluar entre otros aspectos la participación activa del alumnado en clase, además otro instrumento importante es el cuaderno de clase del alumno, que se revisará cada cierto periodo de tiempo.

Por otro lado está el diario del profesor, portfolio o hojas digitales (hojas de cálculo, Excel)

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.

## 6.2. Criterios de corrección generales de pruebas y trabajos.

*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 bien, así como la ejecución numérica y el manejo con las unidades sean correctos.
- Tres cuartos de la puntuación máxima: Cuando haya habido un planteamiento completamente bien 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.

Para la corrección de las prácticas de taller se utilizará una plantilla en la que se tendrá en cuenta:

- Entrega del informe o memoria de prácticas en tiempo y forma.
- Limpieza del informe de prácticas.
- Calidad de los esquemas del informe.
- Diligencia en el trabajo realizado en el taller y el procedimiento llevado a cabo.

- Destreza a la hora de realizar el trabajo, así como las herramientas utilizadas.
- Aspecto final de la práctica, así como su funcionamiento.
- Realización de la práctica en el tiempo establecido para su montaje.

### 6.3. Obtención de la nota de evaluación.

Para la primera evaluación se van a impartir de la Unidad de trabajo de la N°1 a la U.T. N°4, las cuales comprende los Resultados de aprendizaje N° 1, 2, 4 y 5.

Para cada criterio se especifica las tareas que el alumnado tiene que realizar en la siguiente tabla, para la primera evaluación:

Para el primer trimestre, los resultados de aprendizaje tienen los siguientes porcentajes relativos a los criterios de evaluación:

Resultado de Aprendizaje	%Criterios
<b>1.Reconoce los componentes y obtiene las características técnicas de los equipos de instalaciones frigoríficas y de climatización, interpretando la documentación técnica y describiendo su función</b>	25%
<b>2.Determina redes de distribución de agua y conductos de aire para pequeñas instalaciones de climatización, analizando sus características y seleccionando sus elementos.</b>	25%
<b>4. Configura instalaciones de climatización de pequeña potencia, seleccionando los equipos y elementos y justificando la elección en función del campo de aplicación y reglamentación vigente.</b>	25%
<b>5.Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones, interpretando y aplicando la simbología específica y los convencionalismos de representación correspondientes.</b>	25%

	Criterios de Evaluación	%	UUTT
<b>Resultados de Aprendizaje</b>			
<b>1.Reconoce los componentes y obtiene las características técnicas de los equipos de instalaciones frigoríficas y de climatización, interpretando la documentación técnica y describiendo su función</b>			
Prueba de evaluación	a) Se han identificado, sobre los planos de una instalación frigorífica, los elementos que componen la instalación y la función que realiza cada uno.	3,75	<b>1, 3, 4</b>
Prueba de evaluación	b) Se han identificado, sobre los planos de una instalación de climatización, los elementos que componen la instalación y la función que realiza cada uno.	3,75	<b>1, 3, 4</b>

Prueba de evaluación	c) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación frigorífica	3,75	<b>1, 3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	d) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de climatización.	3,75 2,5	<b>1, 3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	e) Se han identificado, sobre los planos de una instalación de climatización con planta enfriadora, los elementos que componen la instalación y la función que desempeñan.	2,5	<b>1, 3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	f) Se ha identificado, sobre los planos de una instalación de climatización VRV, los elementos que componen la instalación y la función de cada uno.	2,5	<b>1, 3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	g) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.	2,5	<b>1, 3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	h) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica	3,75	<b>1, 3, 4</b>
<b>2.Determina redes de distribución de agua y conductos de aire para pequeñas instalaciones de climatización, analizando sus características y seleccionando sus elementos.</b>			
Prueba de evaluación	A) Se han obtenido los datos necesarios para definir las redes de agua y los conductos de aire.	3,75	<b>3, 4</b>
Prueba de evaluación	b) Se han calculado las dimensiones de los conductos de aire para redes de distribución sencillas.	3,75	<b>3, 4</b>
Prueba de evaluación	c) Se han calculado la pérdida de carga y el caudal de aire de una instalación sencilla de climatización.	3,75	<b>3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	d) Se han seleccionado los ventiladores necesarios para la distribución de aire, independientes o integrados en los equipos de climatización y ventilación en catálogos a partir de los datos anteriores.	2,5 2,5	<b>3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.			
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	e) Se han calculado los diámetros de las tuberías de agua para una instalación de climatización	2,5	<b>3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	f) Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos.	2,5	<b>3, 4</b>
Prueba de evaluación	g) Se han seleccionado las bombas de circulación, depósito de expansión y válvula de seguridad a partir de los datos necesarios.	2,5	<b>3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	h) Se han determinado el espesor y las características del aislante.	1,25	<b>3, 4</b>

Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	i) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos	3,75	<b>3, 4</b>
4. Configura instalaciones de climatización de pequeña potencia, seleccionando los equipos y elementos y justificando la elección en función del campo de aplicación y reglamentación vigente.			
Prueba de evaluación	a) Se ha identificado y aplicado la normativa correspondiente.	2,5	<b>4</b>
Prueba de evaluación	b) Se han calculado las canalizaciones de aire utilizando tablas y programas informáticos.	5	<b>3, 4</b>
Prueba de evaluación	c) Se han determinado las dimensiones de las tuberías de refrigerante y de agua.	2,5	<b>4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	d) Se ha representado una instalación de climatización todo aire, dibujando un esquema e indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones.	2,5	<b>3, 4</b>
Prueba de evaluación	e) Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriamiento, consumos eléctricos y presiones en el circuito frigorífico e hidráulico, entre otros) en una instalación de climatización	2,5	<b>3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	f) Se han tenido en cuenta las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero.	1,25	<b>3, 4</b>
Prueba de evaluación	g) Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales.	3,75	<b>3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	h) Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales	1,25	<b>3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	i) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas	1,25	<b>3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	j) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.	1,25	<b>3, 4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	k) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector	1,25	<b>3, 4</b>
5. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones, interpretando y aplicando la simbología específica y los convencionalismos de representación correspondientes.			
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	a) Se han utilizado medios informáticos (programas de CAD) en la representación gráfica de planos y esquemas.	2,5	<b>2,3,4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	b) Se han dibujado esquemas de principio de una instalación frigorífica utilizando la simbología establecida.	2,5	<b>2,3,4</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	c) Se han dibujado esquemas de principio de una instalación con planta enfriadora y unidades de tratamiento de aire, utilizando la simbología y normas establecidas.	2,5	<b>2,3,4</b>

Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	d) Se ha representado la instalación de una cámara frigorífica, dibujando un esquema e indicando la ubicación de los elementos y el circuito frigorífico utilizando simbología normalizada.	2,5	2,3,4
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	e) Se ha representado el circuito eléctrico de una instalación de climatización, especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad.	2,5	2,3,4
Prueba de evaluación	f) Se ha representado una instalación de climatización con planta enfriadora, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones	2,5	2,3,4
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	g) Se ha representado una instalación de climatización con sistema VRV, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones.	2,5	2,3,4
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	h) Se han dibujado, sobre los planos de planta de locales y viviendas, instalaciones de climatización en escalas y formatos normalizados.	2,5	2,3,4
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	i) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas	2,5	2,3,4
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	j) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.	2,6	2,3,4

Para la segunda evaluación se van a impartir de la Unidad de trabajo N° 5, 6 y 7, las cuales comprende los Resultados de aprendizaje N° 3 y 6.

Para el segundo trimestre, los resultados de aprendizaje tienen los siguientes porcentajes relativos a los criterios de evaluación:

Resultado de Aprendizaje	%Criterios
<b>3. Configura instalaciones frigoríficas de pequeña potencia, seleccionando los equipos y elementos y justificando la elección en función del campo de aplicación y la reglamentación vigente.</b>	50%
<b>6. Elabora la documentación técnica y administrativa, interpretando la normativa y cumplimentando documentos en formatos preestablecidos para la legalización de instalaciones de pequeña potencia.</b>	50%

Para cada criterio se especifica las tareas que el alumnado tiene que realizar en la siguiente tabla, para la primera evaluación:

<b>3. Configura instalaciones frigoríficas de pequeña potencia, seleccionando los equipos y elementos y justificando la elección en función del campo de aplicación y la reglamentación vigente.</b>			
Prueba de evaluación	a) Se ha identificado y aplicado la normativa correspondiente.	5	5
Prueba de evaluación	b) Se han calculado las cargas térmicas y se ha determinado la potencia frigorífica de la instala-	5	5

	ción..		
Prueba de evaluación	c) Se han dimensionado las tuberías del circuito frigorífico para una instalación, utilizando tablas y programas informáticos	5	5
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	d) Se han especificado el tipo de refrigerante y la cantidad y el tipo de aceite lubricante para una instalación frigorífica.	5	5
Prueba de evaluación	e) Se han tenido en cuenta las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero.	2,5	2,5
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	f) Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriamiento, consumos eléctricos, presiones en el circuito frigorífico e hidráulico y ciclos de desescarche, entre otros) en una instalación frigorífica.	5	5
Prueba de evaluación	g) Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculado y utilizando catálogos comerciales.	5	5
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	h) Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales.	2,5	2,5
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	i) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.	5	5
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	j) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.	5	5
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	k) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector	5	5

**6. Elabora la documentación técnica y administrativa, interpretando la normativa y cumplimentando documentos en formatos preestablecidos para la legalización de instalaciones de pequeña potencia.**

Prueba de evaluación	a) Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones frigoríficas y de climatización.	12,5	<b>7</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	b) Se han seleccionado o medido los datos a incluir en la documentación.	12,5	<b>7</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	c) Se han cumplimentado los documentos requeridos para el registro de una instalación de pequeña potencia, adjuntando la documentación técnica requerida.	12,5	<b>7</b>
Memorias, ejercicios de clase y trabajos.	d) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.	12,5	<b>7</b>

La nota media final del módulo será la nota media de las dos evaluaciones, siempre y cuando en cada una de evaluaciones se haya superado los 3 puntos.

PONDERACIÓN TOTAL DE CON EL MÓDULO DE LIBRE ELECCIÓN (Para poder realizar la nota media final, el alumno tendrá que adquirir a menos el 50% en los dos módulos)	PORCENTAJE EN NOTA DE EVALUACIÓN
Configuración de instalaciones de frío y de Climatización.	80%
Libre configuración	20%
TOTAL	100%

#### 6.4. Criterios de Recuperación.

Para recuperar la primera evaluación se realizará una prueba evaluación que valdrá 5 puntos, tendrá que entregar una relación de ejercicios y/o trabajo que valdrá 5 puntos.

Para recuperar la segunda evaluación se realizará una prueba evaluación que valdrá 5 puntos, tendrá que entregar una relación de ejercicios y/o trabajo que valdrá 5 puntos.

#### 6.5. Procedimiento para la adaptación del alumnado que se matricula con el curso ya comenzado.

En la plataforma Moodle se van a subir todos los ejercicios que el alumnado ha realizado hasta el momento, en el tema 3 y 4, como están los contenidos relacionados se realizará una explicación de los primeros contenidos desde el principio, se dejará más tiempo para realizar las memorias de prácticas, se aunaran prácticas similares para que pueda adquirir todos los resultados de aprendizaje.

### 7 ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN DE MÓDULOS PENDIENTES DE EVALUACIÓN POSITIVA DEL CURSO ANTERIOR.

No procede.

### 8 MÓDULOS TRANSVERSALES.

Dentro del ciclo formativo se pretenderá que el alumno/a realice sus trabajos con estricta limpieza y orden, usando además correctamente los medios que pone a su disposición el taller. Además a través de este módulo profesional consideramos que podemos tratar los temas transversales con los siguientes criterios:

#### ***-Normas de seguridad e higiene.***

Se tendrán presentes todas aquellas medidas de seguridad e higiene que sean de aplicación en trabajos de electricidad.

#### ***-La educación moral y cívica.***

Dentro de este tema transversal se trabajará el fomento de actitudes de respeto hacia las personas sea cual sea su condición social, sexual, racial o sus creencias, valorando el pluralismo y la diversidad.

**-La educación para la paz.**

Se trabajará sobre todo la actitud frente al conflicto, viendo este como un proceso natural y consustancial a la existencia humana que, bien encauzado, ayuda a clarificar intereses y valores, convirtiéndose entonces en un proceso creativo.

**-La educación para la igualdad de oportunidades de ambos sexos.**

Este tema transversal tendrá un tratamiento fundamentalmente metodológico, cuidando aspectos como: niveles de expectativas iguales ante alumnas y alumnos, idéntica dedicación a ambos sexos, evitar actitudes protectoras hacia las alumnas y asignar tareas de responsabilidad en función de las capacidades individuales.

**- La educación ambiental.**

Se potenciarán actitudes personales de aprovechamiento de materiales en las aulas y en el laboratorio.

**- La educación para la salud.**

Se trabajará la atención y respeto de las normas de uso de herramientas, máquinas y aparatos del laboratorio. Se trabajará también el respeto por el orden y limpieza del puesto de trabajo.

**- La educación del consumidor.**

Se potenciará el consumo moderado y responsable de recursos y materiales fungibles. Se potenciará también la aplicación de criterios de racionalidad energética en aquellos temas sensibles.

**9.-ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.**

Las actividades serán aquellas acordadas en el departamento y aprobadas en el plan anual de centro.

Se mantiene abierta la posibilidad de realizar visitas a ferias de climatización y a instalaciones en empresas del sector cercanas, que puedan ayudar a complementar la formación de los alumnos.

**10.- ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y ADAPTACIONES CURRICULARES.**

Si fuera necesario durante el desarrollo del módulo, se pueden poner en práctica las siguientes MEDIDAS DE ACTUACIÓN:

Estrategias de enseñanza-aprendizaje

- Introducir o potenciar de forma planificada la utilización de técnicas que promuevan la ayuda entre el alumnado y el aprendizaje cooperativo
- Diseñar actividades amplias, que tengan diferentes grados de dificultad y que permitan diferentes posibilidades de ejecución y expresión
- Establecer momentos en los que confluyan diferentes actividades dentro del aula.
- Potenciar el uso de técnicas y estrategias que favorezcan la experiencia directa, la reflexión y la expresión

Medidas metodológicas

- Trabajo personal tutorizado por un docente
- Apoyo fuera del aula en casos puntuales

## **11.- PROCEDIMIENTO DE SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN.**

El seguimiento de esta programación didáctica se llevará mediante la programación corta o de aula que se elaborará, a diario, en el cuaderno del profesor.

## **12.- BLOQUES TEMÁTICOS Y UNIDADES DIDÁCTICAS SEGÚN BLOQUES TEMÁTICOS Y TEMPORIZACIÓN.**

### **12.1. Bloques temáticos.**

<b>Bloque</b>	<b>Título</b>
1	Identificación de instalaciones frigoríficas, de climatización-ventilación y de sus componentes
2	Configuración de redes de agua y conductos de aire para instalaciones de climatización
3	Configuración de instalaciones frigoríficas de pequeña potencia
4	Configuración de instalaciones de climatización de pequeña potencia
5	Representación de planos y esquemas de principio de las instalaciones frigoríficas y de climatización
6	Elaboración de la documentación técnica y administrativa

## 12.2. Relación de unidades didácticas y temporización prevista.

Bloque Temático	Unidad de Trabajo	Título	Temporización en Horas.	TRIMESTRE	SEMANA
1,4, 5, 6	1	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN-VENTILACIÓN	8	1	1-2
1,4, 5, 6	2	REPRESENTACIÓN DE PLANOS Y ESQUEMAS DE PRINCIPIO	8	1	3- 4
2, 3, 5	3	CONFIGURACIÓN DE REDES DE AGUA PARA INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN	20	1	5-9
3, 5, 6	4	CONFIGURACIÓN DE CONDUCTOS DE AIRE	20	1	10- 14
3, 5	5	INSTALACIONES FRIGORÍFICAS	8	2	15-17
3	6	CÁMARAS FRIGORÍFICAS	18	2	18-22
6	7	ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA	6	2	22-26
		<b>TOTAL TEMPORIZACIÓN:</b>	<b>84</b>		

**13.- UNIDADES DIDÁCTICAS: OBJETIVOS – CONTENIDOS - CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

Unidad de Trabajo Nº 1	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN-VENTILACIÓN	<b>8 horas previstas</b>
------------------------	--	--------------------------

CONTENIDOS			
<b>1. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN-VENTILACIÓN</b>			
1.1. Introducción			
1.2. Clasificación			
1.3. Elementos constituyentes y características técnicas			
1.4. Descripción y análisis de instalaciones de climatización			
1.4.1. Instalaciones todo aire			
1.4.2. Fancoils			
1.4.3. Planta enfriadora			
1.4.4. Equipos autónomos			
1.4.5. Instalaciones de volumen de refrigerante variable VRV			
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
Consultar la Guía Técnica del IDAE 17 “Instalaciones de climatización con equipos autónomos” y plantea cuál es el mejor sistema de climatización-ventilación para un local comercial según esta guía.	2, 4	A,B	A
Clasificar el tipo de elemento (generador, unidad terminal, elementos para la distribución o elementos de control) al que pertenecen algunos componentes.	1, 2, 4,5	A,B	A, B
En el mercado existen diferentes fabricantes de fancoils. Buscar en internet 2 de ellos y <b>confeciona una tabla con</b> las características técnicas de al menos tres modelos distintos de fancoils.	1, 2, 4,5,6	A,B	A, B, C
Explicar las ventajas y desventajas de seleccionar un sistema VRV frente a múltiples equipos splits para climatizar 20 habitaciones en un hotel. Igualmente compara ambos sistemas con un sistema de climatización con fancoils.	1, 2, 4 y 6	C,D	A, B, C
Citar los diferentes módulos y la función que realiza cada uno de los módulos de los que se compone una UTA.	5	E,F	B
Buscar en el RITE la información para calcular los caudales de ventilación. Obtén el caudal necesario para un local comercial donde queremos una calidad de aire IDA 3 si el aforo del mismo es de 48 personas.	1, 2, 4,5,6	E,F,	A, B, C
Obtener el aforo máximo de personas según el cual no es necesario la instalación de un recuperador de energía para cumplir con el RITE para un local comercial (calidad de aire interior IDA3).	1	E,F,	A,B

Obtener las especificaciones técnicas de un manual y anota las operaciones más frecuentes a realizar para un correcto mantenimiento de la instalación de fancoils.	1, 2, 4	C,D	B
Averiguar cuales son las principales tecnologías en la fabricación de recuperadores de energía.	1, 2, 4	A,B	B
Anotar las operaciones a realizar para la limpieza de los filtros de una unidad de cassette.	1,2	E,F,	B
Dibujar el esquema de una instalación VRV similar a los indicados anteriormente con 4 unidades interiores, en el que indiques el funcionamiento del sistema cuando una unidad interior esté trabajando en modo frío y otra en modo calor, y las otras dos sin funcionar.	5	C,D	B
Visitar la web de fabricantes de equipos VRF e investiga a cerca de los distintos componentes estudiados en la unidad (unidades exteriores, unidades interiores, derivadores, controladores, válvulas de expansión electrónicas...).	1, 2, 4	E,F,	A
<b>Práctica 1: Identificar las características de uno de los equipos de climatización en taller</b>	1,2,4,5,	C,D	A,B,C

**CRITERIOS/ACUERDOS DE**

<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>
<p>Se han identificado, sobre los planos de una instalación de climatización, los elementos que componen la instalación y la función que realiza cada uno.</p> <p>Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de climatización.</p> <p>Se han identificado, sobre los planos de una instalación de climatización con planta enfriadora, los elementos que componen la instalación y la función que desempeñan.</p> <p>Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales</p> <p>Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.</p> <p>Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.</p> <p>Se han dibujado esquemas de principio de una instalación frigorífica utilizando la simbología establecida</p> <p>Se han seleccionado o medido los datos a incluir en la documentación</p>	Según lo dispuesto en el apartado 6,2 de esta programación.	Según lo dispuesto en el sub-apartado 6,5 de esta programación.

<b>Unidad de Trabajo N° 2</b>	<b>REPRESENTACIÓN DE PLANOS Y ESQUEMAS DE PRINCIPIO</b>	<b>8 horas previstas</b>
-------------------------------	---	--------------------------

**CONTENIDOS**

2.1. Normativa en representación de planos y esquemas
2.1.1. Escalas y formatos
2.1.2. Representación gráfica de máquinas
2.1.3. Representación gráfica de instalaciones

2.2. Simbología normalizada empleada 2.3. Programa informático de representación 2.4. Esquemas de principio de instalaciones			
<b>ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS</b>	<b>COMPETENCIAS ASOCIADAS</b>
Busca información e investiga sobre la forma de plegar los diferentes tamaños de planos, en especial el A3, cuando tengas la información correspondiente, intenta plegar un plano A3 real.	2, 5	A,B	A,B
Localizar en un manual de servicio de un fabricante de equipos frigoríficos o de climatización los esquemas que trae. Después clasifica de qué tipo son y comenta sus componentes.	2, 5	A,B	A,B
Dibuja el esquema de un circuito frigorífico simple con la posibilidad de invertir el ciclo utilizando una válvula de 4 vías.	2	C,D	C,D
Configurar un cajetín modelo utilizando el programa QElectrotech para su uso en proyectos posteriores. Ten en cuenta las pautas y medidas indicadas en la unidad.	1, 4, 6	E,F	E,F
Dibuja el plano de tu vivienda en un formato A3 utilizando la escala de reducción adecuada.	1	E,F,	E,F,
Buscar un esquema dado por el fabricante de un equipo de refrigeración, y realiza el mismo utilizando simbología normalizada.	1, 4, 5, 6	A,B	A, B, C
Dibujar el esquema de principio de una instalación de climatización con una unidad exterior y 3 unidades interiores tipo casete.	1, 4, 5, 6	C,D	A,B
Buscar el manual de instalación de un equipo split e identifica los componentes de la máquina.	2,3	E,F	A,B
Buscar los símbolos convencionales utilizados por los fabricantes	4,5,6	E,F,	C,D
Realizar el esquema de una cámara frigorífica del taller	2,3,	E,F,	A,B
<b>PRÁCTICA 2: Realizar un esquema de una instalación con enfriadora y 4 fancoils</b>	1, 4, 5, 6	C,D	A,B

<b>CRITERIOS/ACUERDOS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>
<p>Se han utilizado medios informáticos (programas de CAD) en la representación gráfica de planos y esquemas.</p> <p>Se han dibujado esquemas de principio de una instalación frigorífica utilizando la simbología establecida.</p> <p>Se han dibujado esquemas de principio de una instalación con planta enfriadora y unidades de tratamiento de aire, con simb. y normas establecidas.</p> <p>Se ha representado la instalación de una cámara frigorífica, dibujando un esquema e indicando la ubicación de los elementos y el circuito frigorífico utilizando simbología normalizada.</p> <p>Se ha representado el circuito eléctrico de una instalación de climatización.</p> <p>Se ha representado una instalación de climatización con planta enfriadora, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones.</p> <p>Se ha representado una instalación de climatización con sistema VRV, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones.</p> <p>Se han dibujado, sobre los planos de planta de locales y viviendas, instalaciones de climatización en escalas y formatos normalizados.</p> <p>Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.</p> <p>Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos..</p>	<p>Según lo dispuesto en el apartado 6 de esta programación.</p>	<p>Según lo dispuesto en el sub-apartado 6,5 de esta programación.</p>

<b>Unidad de trabajo Nº 3</b>	<b>CONFIGURACIÓN DE REDES DE AGUA PARA INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN</b>	<b>20 horas previstas</b>
-------------------------------	---	---------------------------

<b>CONTENIDOS</b>			
<b>3. CONFIGURACIÓN DE REDES DE AGUA PARA INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN</b>			
3.1. Elementos de instalaciones de agua			
3.1.1. Tuberías			
3.1.2. Bombas y circuladores			
3.1.3. Depósitos acumuladores			
3.1.4. Vasos de expansión			
3.2. Dimensionado de la instalación			
3.2.1. Cálculo de redes de tuberías			
3.2.2. Selección de los elementos de la instalación			
3.3. Esquemas de principio			
<b>ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS</b>	<b>COMPETENCIAS ASOCIADAS</b>
Realizar una tabla en la que se relacione cada tipo de tubería plástica con los sistemas de unión utilizados.	1, 3, 5	A,B	A,B
Elegir un circulador adecuado para una instalación de climatización con agua a 10°C en modo refrigeración y 60°C en modo calefacción, y con una pérdida de carga de 6mca y 30m³/h de caudal.	1, 3, 6	A,B	A,B

Buscar en la web de diversos fabricantes las características de los diferentes tipos de vasos de expansión. y compara las características de cada uno de ellos.	1, 3	C,D	C,D
Hallar el espesor mínimo del aislamiento de las siguientes tuberías utilizando el método simplificado expuesto en el RITE,	1, 3, 5, 6	E,F	E,F
Selecciona la enfriadora, los fan coils, y el circulador adecuado para una instalación	3, 6	E,F,	E,F,
Calcula el caudal total que tiene que suministrar la enfriadora	3, 6	A,B	A, B, C
Selecciona un circulador de un catálogo comercial que nos proporcione un caudal de 0.5 m <sup>3</sup> /h y una altura de 4 m.c.a.	5,6	C,D	A,B
Explicar porque en un circuito cerrado con enfriadora y fancoils no hay que tener en cuenta la altura geométrica entre plantas del edificio a la hora de seleccionar el circulador.	4,5,	E,F	A,B
Calcular el caudal de agua en l/h para un local con una demanda térmica de 10500 frigorías considerando el salto térmico de 5°C.	3,4	E,F,	C,D
Realizar una tabla comparativa del diámetro nominal y la pérdida de carga que se obtendría utilizando tuberías de los siguientes materiales	1,2,3,	E,F,	A,B
Utilizar el abáco de pérdidas de carga		C,D	A,B
Buscar en Internet información sobre pérdidas de carga en tuberías plásticas: multicapa, PB, PPR, PEX	3,4,6	E,F,	A,B
<b>Práctica 3: Realizar el cálculo de una instalación de fancoils</b>	1,2,3,4,5,6,	C,D	A,B

<b>CRITERIOS/ACUERDOS DE</b>		
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>
Se han obtenido los datos necesarios para definir las redes de agua. Se han calculado la pérdida de carga y el caudal de aire de una instalación sencilla de climatización. Se han calculado los diámetros de las tuberías de agua para una instalación de climatización. Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos. Se han seleccionado las bombas de circulación, depósito de expansión y válvula de seguridad a partir de los datos necesarios. Se han determinado el espesor y las características del aislante. Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.	Según lo dispuesto en el apartado 6 de esta programación.	Según lo dispuesto en el sub-apartado 6.5 de esta programación.

<b>Unidad de trabajo Nº 4</b>	<b>CONFIGURACIÓN DE CONDUCTOS DE AIRE</b>	<b>20 horas previstas</b>
-------------------------------	---	---------------------------

**CONTENIDOS****4. CONFIGURACIÓN DE CONDUCTOS DE AIRE**

## 4.1. Configuración de conductos de aire

4.1.1. Elementos de instalaciones de aire acondicionado y ventilación

## 4.2. Dimensionado de la instalación

4.2.1. Cálculo y trazado de los conductos de aire

4.2.2. Pérdidas de carga, velocidades y manejo de ábacos

## 4.3. Dimensionado de la instalación

4.3.1. Selección de rejillas y difusores

4.3.2. Selección de ventiladores

## 4.4. Programas de cálculo

4.4.1. Cálculo de una instalación mediante Ductzone

4.4.2. Cálculo de una instalación mediante Isover

<b>ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS</b>	<b>COMPETENCIAS ASOCIADAS</b>
Realizar una tabla en la que se comparen los valores de velocidad, presión, nivel de ruido y alcance de multitoberas, difusores, toberas, rejillas de simple deflexión y difusores lineales, para un caudal de 300m <sup>3</sup> /h y una superficie de paso por el elemento 0.020m <sup>2</sup> o la inmediata inferior.	5	4	A, B
Calcular la carga térmica total de la vivienda y selecciona una máquina de conductos de un fabricante para la vivienda.	5	1,4	A, B
Calcular el diámetro equivalente de los conductos.	5	1,4	A, B
Utilizando un ábaco calcular las pérdidas de carga, diámetro equivalente y velocidad de los conductos.	5	1,4	A, B
Elegir un difusor para introducir los caudales en las estancias.	5	1,4	A, B
Dibujar el esquema de la instalación utilizando programas informáticos.	5	1,4	A, B
Dibujo sobre los planos de planta de locales y viviendas de las instalaciones de climatización en escalas y formatos normalizados.	5	1,4	A, B
Buscar en Internet información sobre que es un plenum motorizado en una máquina de conductos.	5	1,4	A, B
Dimensionar una red de conductos			

**PRÁCTICA 4: Realizar el cálculo de una instalación de conductos**

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
<p>Se han obtenido los datos necesarios para definir las redes y los conductos de aire.</p> <p>Se han calculado las dimensiones de los conductos de aire para redes de distribución sencillas.</p> <p>Se han calculado la pérdida de carga y el caudal de aire de una instalación sencilla de climatización.</p> <p>Se han seleccionado los ventiladores necesarios para la distribución de aire, independientes o integrados en los equipos de climatización y ventilación en catálogos a partir de los datos anteriores.</p> <p>Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos.</p> <p>Se han determinado el espesor y las características del aislante.</p> <p>Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.</p>	Según lo dispuesto en el apartado 6,2 de esta programación.	Según lo dispuesto en el sub-apartado 6,5 de esta programación.

<b>Unidad de trabajo N° 5</b>	<b>INSTALACIONES FRIGORÍFICAS</b>	<b>8 horas previstas</b>
-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------

CONTENIDOS			
<p><b>5. INSTALACIONES FRIGORÍFICAS</b></p> <p>5.1. Instalaciones con fluidos refrigerantes</p> <p>5.2. Elementos constituyentes y características técnicas .</p> <p>5.2.1. El compresor</p> <p>5.2.2. El condensador</p> <p>5.2.3. El evaporador</p> <p>5.2.4. Elementos de expansión</p> <p>5.2.5. Elementos de regulación, control y seguridad</p> <p>5.2.6. Tuberías</p> <p>5.3. Clasificación de las instalaciones frigoríficas</p> <p>5.3.1. Instalaciones frigoríficas con HFC</p> <p>5.3.2. Instalaciones frigoríficas con CO<sub>2</sub></p> <p>5.3.3. Instalaciones de refrigeración por absorción</p>			
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
Obtener el diagrama de un ciclo frigorífico con R134A y con R404A evaporando a -10 °C, recalentamiento de 6°C, subenfriamiento de 8°C con compresor alternativo estándar. Obtén el rendimiento de cada ciclo.	6	1,2,3	A,B
Buscar en un catálogo un compresor adecuado para R134-A con una potencia frigorífica de 2.5 kW para una instalación donde debe mantenerse la temperatura en 0°C	6	4,5,6	A, B, C

**CURSO/GRUPO/CICLO:**  
**MÓDULO:**

<p>Buscar en un catálogo una válvula VET (cuerpo y orificio) con compensación adecuada para R134-A con una potencia frigorífica de 2.5 kW para una instalación donde debe mantenerse la temperatura en 0°C</p>	6	1,3	A, B, C
<p>Observar alguna de las instalaciones frigoríficas que tengas en el taller. Señala en una de ellas las líneas de aspiración, de descarga y de líquido, el evaporador, compresor, condensador y dispositivo de expansión. Dibuja un esquema siguiendo los elementos. Dibujar sobre el diagrama de Mollier del R134a un ciclo evaporando a -10°C y condensando a 45°C con 5° de recalentamiento, 10°C de subenfriamiento y rendimiento isoentrópico del compresor del 100 %. Obtén los valores de las entalpías y calcula el COP del ciclo. Obtén el mismo diagrama del ciclo con un programa informático. Discute que ocurre al cambiar la temperatura condensación, la de evaporación, el recalentamiento y el subenfriamiento.</p>	6	1,2,3	A,B
<p>Revisar la normativa F-Gas señala el GWP y la tasa que se debe pagar por kilo de refrigerante del R-134A, R404A, R717 y R744.</p>	6	4,5,6	A, B, C
<p>Investigar la normativa UNE-EN 1861 sobre simbología de esquemas frigoríficos y representa un esquema frigorífico simple con base a dicha normativa.</p>	6	1,3	A, B, C
<p>Buscar las especificaciones técnicas de una central frigorífica y discute en qué tipo de instalaciones sería adecuado su utilización.</p>	6	1,2,3	A,B
<p>Describir el funcionamiento de la válvula de expansión e investiga sobre la expansión por tubo capilar. ¿Qué ventajas tiene un sistema respecto a otro?</p>	6	4,5,6	A, B, C
<p>Elegir un evaporador y un condensador para la instalación del ejercicio anterior</p>	6	1,3	A, B, C
<p>Seleccionar un compresor mostrando las especificaciones técnicas para una cámara frigorífica que funciona con R-134a con temperatura en la cámara de 5 °C y una potencia frigorífica de 8 kW</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6	1,2,3,4,5,6	A, B, C
<p>Reflexionar sobre las ventajas y desventajas de la refrigeración con amoníaco y CO<sub>2</sub> en lugares públicos.</p>	6	1,2,3	A,B

<b>PRÁCTICA 5: Realizar la configuración de una instalación frigorífica</b>	6	4,5,6	A, B, C
---	---	-------	---------

<b>CRITERIOS/ACUERDOS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>
Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones frigoríficas y de climatización. Se han seleccionado o medido los datos a incluir en la documentación. Se han cumplimentado los documentos requeridos para el registro de una instalación de pequeña potencia, adjuntando la documentación técnica requerida. Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.	Según lo dispuesto en el apartado 5,2 de esta programación.	Según lo dispuesto en el sub-apartado 6,5 de esta programación.

<b>Unidad de trabajo N° 6</b>	<b>Configuración de instalaciones frigoríficas de pequeña potencia.</b>	<b>18 horas previstas</b>
-------------------------------	---	---------------------------

### CONTENIDOS

#### **6. CÁMARAS FRIGORÍFICAS**

- 6.1. Cámaras frigoríficas: comerciales e industriales
- 6.2. Cargas térmicas en instalaciones frigoríficas
  - 6.2.1. Cálculo de la carga térmica debida a las pérdidas por transmisión por cerramientos (paredes, techo y suelo)  $Q_1$
  - 6.2.2. Cálculo de la carga térmica por renovaciones de aire
  - 6.2.3. Cálculo de la carga térmica por refrigeración o congelación del producto
  - 6.2.4. Cálculo de distintas cargas térmicas por servicio o internas de la cámara
  - 6.2.5. Cálculo de la carga térmica total y de la potencia frigorífica
- 6.3. Cálculo y diseño de cámaras frigoríficas
- 6.4. Configuración de instalaciones: selección de máquinas y elementos
  - 6.4.1. Espesor del aislamiento
  - 6.4.2. Evaporador, compresor y condensador
  - 6.4.3. Tuberías y sistema de expansión
- 6.5. Programas de cálculo
- 6.6. Representación de planos y esquemas de principio

<b>ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS</b>	<b>COMPETENCIAS ASOCIADAS</b>
Calcular el espesor mínimo del panel a instalar en una cámara.	1, 3, 5	1,2	A,B
Calcular la carga térmica de congelación, para diseñar una cámara destinada a congelar 2500 Kg de carne de cerdo	1, 3, 6	1,3	C
Calcular la carga térmica total, así como la potencia frigorífica considerando un coeficiente de seguridad el 10% y 20 horas de funcionamiento diario.	1, 3	1,2,3	A, B, C
Diseñar una cámara frigorífica de productos típicos de tu zona	1, 3, 5, 6	1,2,3,4,5,6	A, B, C
Utiliza la calculadora de Intarcon Calcooling	3, 6	1,3	A

**CURSO/GRUPO/CICLO:**  
**MÓDULO:**

para diseñar una cámara frigorífica en Murcia destinada a la conservación de tomates.			
Realiza el cálculo de la carga térmica de una cámara frigorífica ubicada en Madrid,	3, 6	1,3	B
Realizar el esquema de principio y la configuración seleccionando los componentes (paneles, evaporador, compresor, condensador, sistema de expansión...) para la cámara	1, 3, 5	1,2	A,B
Utilizando el programa <i>Frio</i> , diseña una cámara frigorífica destinada a la congelación de pescado graso para periodos cortos,	1, 3, 6	1,3	C
Seleccionar un compresor y un evaporador de un catálogo comercial para una cámara de refrigeración con temperatura de evaporación de -2°C, con carga térmica total de 3.5 kW funcionando con R-134a. Justifica tu respuesta.	1, 3	1,2,3	A, B, C
Buscar información en internet y realiza una presentación sobre los diferentes tipos de cámaras frigoríficas comerciales e industriales. Incluye imágenes de cámaras, características técnicas, fabricantes, modelos,	1, 3, 5, 6	1,2,3,4,5,6	A, B, C
3, 6	1,3	B	A
<b>PRÁCTICA 6: Realizar el cálculo y el diseño de una cámara frigorífica</b>	3, 6	1,3	B

<b>CRITERIOS/ACUERDOS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>
<p>Se ha identificado y aplicado la normativa correspondiente.</p> <p>Se han calculado las cargas térmicas y se ha determinado la potencia frigorífica de la instalación.</p> <p>Se han dimensionado las tuberías del circuito frigorífico para una instalación, utilizando tablas y programas informáticos.</p> <p>Se han especificado el tipo de refrigerante y la cantidad y el tipo de aceite lubricante para una instalación frigorífica.</p> <p>Se han tenido en cuenta las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero.</p> <p>Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriamiento, consumos eléctricos, presiones en el circuito frigorífico e hidráulico y ciclos de desescarche, entre otros) en una instalación frigorífica.</p> <p>Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales.</p> <p>Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales.</p> <p>Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.</p> <p>Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.</p> <p>Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.</p> <p>Se ha representado la instalación de una cámara frigorífica, dibujando un esquema e indicando la ubicación de los elementos y el circuito frigorífico utilizando simbología normalizada</p>	<p>Según lo dispuesto en el apartado 6.2 de esta programación.</p>	<p>Según lo dispuesto en el sub-apartado 6.5 de esta programación.</p>
<b>Unidad de trabajo Nº 7</b>	<b>ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA.</b>	<b>6 horas previstas</b>

<b>CONTENIDOS</b>			
<b>7. ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA</b>			
7.1. Normativa de aplicación a instalaciones térmicas y las instalaciones de refrigeración			
7.2. Normas europeas sobre gases fluorados de efecto invernadero			
7.3. Legalización y puesta en servicio de instalaciones			
7.3.1. Registro y puesta en servicio de instalaciones térmicas en edificios			
7.3.2. Registro y puesta en servicio de instalaciones frigoríficas			
7.4. Elaboración de presupuestos			
7.4.1. Costes directos			
7.4.2. Costes indirectos			
7.4.3. Ejemplo de cálculo del coste de una unidad de obra			
7.4.4. Precios e importe			
7.4.5. Otros aspectos importantes			
7.4.6. Presentación de presupuestos			
<b>ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS</b>	<b>COMPETENCIAS ASOCIADAS</b>
Buscar en el RSIF y localiza la IF-14 sobre mantenimiento, revisiones e inspecciones periódicas de las instalaciones frigoríficas. Anota la información más relevante respecto al manteni-	6	1,2,3	A,B

miento preventivo y correctivo.			
Consulta el RD 115/2007 y analiza los requisitos que se deben cumplir para poder manipular equipos que contengan gases de efecto invernadero.	6	4,5,6	A, B, C
Buscar en Internet una Memoria Técnica de instalación frigorífica de una comunidad autónoma distinta a la de Madrid y descárgate los impresos oficiales.	6	1,3	A, B, C
Utilizar una hoja de cálculo y realizar una tabla de coste de unidad de obra:	1, 2, 3, 4, 5, 6	1,2,3,4,5,6	A, B, C
Investigar en la normativa, sobre las condiciones en las que se tiene que realizar un proyecto si la instalación es superior a 70 kW.	5,6	1,3	A,B
Buscar e el procedimiento para realizar el registro de la memoria técnica de instalación térmica en el organismo con competencias de tu comunidad autónoma.	1,3,6	2,3	A
Analizar los pasos para obtener un certificado digital oficial y poder utilizarlo en un futuro.	6	1,2,3	A,B
Utilizar una hoja de cálculo, realiza un presupuesto con la práctica que realizaste en el tema 4 para la instalación de conductos.	6	4,5,6	A, B, C
<b>PRÁCTICA 7: Realizar la documentación para la puesta en servicio de instalaciones</b>	6	1,3	A, B, C

<b>CRITERIOS/ACUERDOS DE</b>		
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>
Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones frigoríficas y de climatización. Se han seleccionado o medido los datos a incluir en la documentación. Se han cumplimentado los documentos requeridos para el registro de una instalación de pequeña potencia, adjuntando la documentación técnica requerida. Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.	Según lo dispuesto en el apartado 6,2 de esta programación.	Según lo dispuesto en el sub-apartado 6,5 de esta programación.