

Impreso solicitud propuesta de Título Propio de la Universidad de Córdoba

**Curso Académico 2019-2020**

**DATOS GENERALES Y DATOS ADMINISTRATIVOS**

Denominación del Título Propio:

**EXPERTO UNIVERSITARIO EN SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN**

Master Propio	Créditos ECTS:		Horas lectivas:	
Diploma de Especialización	Créditos ECTS:		Horas lectivas:	
Título de Experto Universitario	Créditos ECTS:	30	Horas lectivas:	335

Distribución horaria:	Horas:	Teóricas	Prácticas
	Presenciales (60h)	30	30
	Trabajo del alumno (90h)		90
	Aula virtual (275 h)		275
	Prácticas externas (200 h)		200

Trabajo final ECTS: 5

Dirección web: <http://www.uco.es/eps/>

Periodo lectivo: Comienza: 14 de noviembre 2019 Finaliza: 18 de junio 2020

Nº máximo alumnado: 20 Nº mínimo alumnado: 15

Periodo de preinscripción: Periodo de matriculación:

del 14 al 22 de octubre de 2019

del 28 de octubre al 2 de noviembre de 2019

Tipo de enseñanza: ☐ Presencial ☒ Semipresencial ☐ A distancia o Virtual

Sometido a Convenio: ☒ Sí ☐ No

Prácticas en empresas: ☒ Sí Tipo ☐ No

Periodo de prácticas: Comienza: 1 abril 2020 Finaliza: 30 mayo 2020

Idioma en el que se imparte la enseñanza: Español

Rama de conocimiento:

Artes y Humanidades  
Ciencias  
Ciencias de la Salud  
Ciencias Sociales y Jurídicas  
**Ingeniería y Arquitectura**

☐  
☐  
☐  
☐  
☒

Universidad Coordinadora

Universidad de Córdoba

Otras instituciones o entidades (si es un Título Propio interuniversitario o con participación externa)



<b>Otros participantes</b> (centros, departamentos, Institutos, empresas, etc.)	
<p><b>AFAR – Asociacion de fabricantes andaluces de equipos de refrigeración y climatización.</b>          Parque Empresarial Principe Felipe Centro Tecnológico IAT C/ Pontevedra 2, Apdo 76 14900 Lucena, Córdoba          D. Manuel Servián Vida; Tel: +34 957 503 838; Móv: 619005102; <a href="mailto:mservian@afarfrioyclima.com">mservian@afarfrioyclima.com</a></p> <p><b>En representación de las empresas del sector de la refrigeración:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CORECO S.A.</li> <li>• INDUSTRIA DE INTERCAMBIADORES TERMICOS - INDITERS.A.</li> <li>• INTARCON S.L.</li> <li>• KEYTER TECHNOLOGIES S.L.</li> <li>• UNITED TECHNOLOGIES UTC - CIAT</li> </ul>	
<p><b>Órgano proponente</b> (Centros, Departamentos, Institutos, Servicio Universitario, etc.). En el caso de ser un órgano colegiado debe presentarse certificación de su Secretario/a donde se indique en qué sesión se aprobó la oferta del Título propio</p>	
Escuela Politécnica Superior de Córdoba de la Universidad de Córdoba	
<b>Directores académicos:</b>	
Profesor Manuel Ruiz de Adana Santiago y Profesor Rafael David Rodríguez Cantalejo	
<b>Secretaría administrativa:</b> (indicar dirección y datos de contacto)	
Secretaría del Departamento de Ingeniería Electrónica y de Computadores Dirección postal: Edificio Leonardo Da Vinci. Campus de Rabanales. Ctra. N-IVa Km. 396. 14071 Córdoba  Laura Ramírez Álvarez Teléfono: 957 21 83 27 (Secretaría del Dpto.) Correo electrónico: <a href="mailto:el3raall@uco.es">el3raall@uco.es</a> (Secretaría del Dpto.)	
<b>Lugar donde se desarrollarán las enseñanzas:</b>	
Universidad de Córdoba – Edificio Leonardo Da Vinci	
<b>Precio del Título Propio:</b> Másteres: mínimo 29,57 €/ ECTS Resto de modalidades: mínimo 13,68 €/ECTS	<b>2.400 euros</b>
<b>Pago fraccionado:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> sí    nº pagos 2 <input type="checkbox"/> No
<b>En caso de pago fraccionado indicar periodos de vencimientos:</b>	Periodo 1: hasta 2 noviembre 2019; Periodo 2: hasta 29 noviembre 2019



## MEMORIA ACADÉMICA

### JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPIO

En este apartado se contextualizará el plan de estudios propuesto, argumentándose los siguientes aspectos:

- Relevancia del entorno académico, social y profesional que hace aconsejable la creación de dicho Título Propio, con justificación en su caso de las necesidades de índole profesional, científica, técnica, social, artística o humanística a las que el Título Propio atiende.
- Grupos de profesionales o egresados que podrían demandar estos estudios como complementos de formación, actualización o promoción laboral.
- Experiencias docentes universitarias previas en el ámbito académico-profesional del título propuesto.

El sector de la refrigeración en la provincia de Córdoba presenta una actividad significativa. De las más de veinte empresas andaluzas integradas en la Asociación de Fabricantes Andaluces de Refrigeración (AFAR) - climatización, frío industrial, frío comercial, climatización móvil y componentes frigoríficos- una veintena son cordobesas, donde se produce un 70% de la producción nacional de frío comercial y la práctica totalidad del frío industrial.

La facturación de esta industria en el ejercicio 2016 superó los 300 millones de euros en Andalucía, siendo Lucena la que aporta el 80% de la facturación total. Se trata de un sector que incluye el frío industrial y comercial, el clima industrial y comercial y los componentes. En la actualidad las empresas que conforman el grupo aglutinan en torno a 1.500 trabajadores, esperando que este número aumente entre un 2% y un 3% en el próximo año.

El sector ha superado con éxito la crisis económica de los últimos años. Una de las bases del éxito de este sector ha sido, precisamente, su apuesta por la internacionalización de las empresas, que comenzaron a exportar en los años 80 y que han logrado suplir con mercados exteriores (Unión Europea, Europa del Este, Centroamérica y Sudamérica) la caída del mercado nacional. Otra de las bases del éxito ha sido el dinamismo de estas empresas en cuanto a la innovación y la tecnología.

La actividad del sector se centra en la fabricación de productos en acero inoxidable para la hostelería y la pastelería. Los productos característicos incluirían expositores (horizontales y verticales), enfriadores de botellas, armarios frigoríficos, vitrinas frigoríficas, bajo mostradores, frente mostradores, etc.

Dado el crecimiento de este sector, en la actualidad existe una **demanda creciente de ingenieros formados en el sector de la refrigeración**. El perfil de estos profesionales suele corresponder con un ingeniero técnico o superior que tiene una formación muy básica en temas de refrigeración. Por tanto, se ha identificado una necesidad de formación de ingenieros en temas relacionados con los sistemas de refrigeración.

Existen cursos similares en áreas afines como la climatización, entre los que cabe destacar el Curso de Experto Universitario en Climatización de la Universidad de Málaga, el curso de Especialista Universitario en Ingeniería de la Climatización de la Universidad de Valladolid, o el curso de Experto en Climatización de ATECYR, Asociación Española de Técnicos de Climatización y Refrigeración. Recientemente se ha puesto en marcha el Experto en refrigeración de ATECYR.

En la Universidad de Córdoba se ha desarrollado en el curso académico 2018/2019 el I Curso de Experto en Sistemas de Refrigeración con una tasa de contratación del 92%. El éxito académico, la empleabilidad alcanzada y el elevado interés por parte de las empresas fabricantes de equipos de climatización y refrigeración, justifica la presente propuesta formativa en la categoría de Experto Universitario.

### Adecuación del Título Propio al nivel formativo de posgrado y relación con las enseñanzas oficiales de posgrado

La presente propuesta se adecúa perfectamente a las necesidades derivadas de esta creciente demanda de profesionales cualificados, cuyas competencias más específicas no se adquieren en ninguna de las titulaciones de Grado ofertadas a día de hoy en nuestro entorno: Graduado en Ingeniería Industrial en sus especialidades de Mecánica, Electricidad y Electrónica.

Se trata pues de que el alumnado que posee una sólida base de conocimientos básicos de Termodinámica y Mecánica de Fluidos, pueda dotarse de las competencias específicas necesarias para afrontar el diseño y desarrollo de sistemas relacionados con los sistemas de refrigeración.

El temario y contenidos prácticos a impartir pueden complementar perfectamente los estudios y enseñanzas impartidas en la actualidad en la Universidad de Córdoba, dentro de la oferta de estudios oficiales de posgrado relacionadas con las Ingenierías, como son los estudios de "Máster en Energías Renovables Distribuidas", "Máster en Ingeniería Industrial", entre otros.



**Existencia de otros títulos afines en otras universidades nacionales o internacionales, destacando las ventajas competitivas del Título Propio propuesto**

No se ha encontrado ninguna oferta relativa a Experto Universitario en Sistemas de Refrigeración en universidades nacionales, si bien hay una pequeña oferta en títulos de experto y especialista en sistemas de climatización.

El título propuesto de Experto Universitario en Sistemas de Refrigeración se plantea en un escenario formativo como una novedad dada su carácter específico, y ofrece a los graduados en ingeniería realizar una formación específica en el ámbito de los sistemas de refrigeración.

Dado que el sector de refrigeración a nivel provincial y autonómico se encuentra en fase intensa de internacionalización, y un crecimiento sólido se prevé que un porcentaje elevado de egresados de este título pueda incorporarse a alguna de las empresas del sector.

En este sentido, el curso de Experto en Sistemas de Refrigeración propuesto apuesta por:

- Formación orientada a la aplicación prácticas de competencias.
- Programa de visita a instalaciones frigoríficas industriales.
- Conexión del alumno con empresas del sector mediante el patrocinio de medias becas por parte de las empresas y tutorización en empresa.
- Integración en entornos laborales de empresas del sector mediante el programa de prácticas en empresa del curso.
- Integración de competencias mediante el desarrollo y defensa del Trabajo Fin de Curso.

**ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES**

**Promoción y difusión del Título Propio**

A través de los canales de difusión habituales de la Universidad de Córdoba para captar alumnos recién egresados de los Grados de Ingeniería Industrial: Escuela Politécnica Superior de Córdoba, Instituto de Estudios de Postgrado y otros canales internos de la Universidad de Córdoba.

A través de la profesional del sector: AFAR (Asociación de Fabricantes Andaluces de Refrigeración), y las empresas colaboradoras del curso: CORECO S.A., INDITER., INTARCON S.L., KEYTER TECHNOLOGIES S.L. y UNITED TECHNOLOGIES UTC - CIAT.

A través de las redes sociales profesionales: LINKEDIN.

**Requisitos académicos (Titulación/es universitarias requeridas para el acceso al Título propio)**

Se establecen las siguientes titulaciones universitarias de acceso a este curso:

- Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad Mecánica; Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad Electricidad; e Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad Electrónica Industrial.
- Graduado en Ingeniería Mecánica; Graduado en Ingeniería Eléctrica; y Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial.
- Ingeniero Industrial y/o Máster en Ingeniería Industrial.
- Ingenieros Agrónomo.

**Criterios de admisión:**

- Experiencia profesional en el sector de la refrigeración industrial y comercial.
- Titulación académica.
- Expediente académico.
- Entrevista personal.

**Información sobre convalidaciones y proceso de reconocimiento de créditos (si procede)**

No procede.

**Becas y sistema de concesión (si procede)**

No procede.



## PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA

Objetivos de aprendizaje que deben haber adquirido los estudiantes al finalizar este Título Propio

Adquisición de habilidades para el diseño de sistemas de refrigeración.

Competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios, y que sean exigibles para otorgar el título

**Competencias generales:**

Competencias generales a adquirir en el Título de Experto Universitario SIR

CG1. Diseño de sistemas de refrigeración.

**Competencias específicas:**

Competencias generales a adquirir en el Título de Experto Universitario SIR

CG1. Diseño de sistemas de refrigeración.

**Competencias específicas a adquirir en el módulo 1**

CEM1.1. Adquirir competencias relacionadas con los fundamentos termodinámicos de los sistemas de refrigeración por compresión.

CEM1.2. Adquirir competencias relacionadas con los refrigerantes, aceites y fluidos secundarios.

**Competencias específicas a adquirir en el módulo 2**

CEM2.1. Adquirir conocimientos de tecnología frigorífica.

CEM2.2. Adquirir competencias para la selección de componentes de los sistemas frigoríficos.

CEM2.3. Adquirir conocimientos de sistemas de control aplicados a la refrigeración.

**Competencias específicas a adquirir en el módulo 3.**

CEM3.1. Adquirir competencias en normativa sobre sistemas de refrigeración.

CEM3.2. Adquirir competencias relativas al diseño de sistemas de refrigeración.

**Competencias específicas a adquirir en el módulo 4.**

CEM4.1. Adquirir y aplicar competencias prácticas en sistemas de refrigeración.

**Competencias específicas a adquirir en el módulo 5.**

CEM5.1. Competencias relacionadas con el desarrollo de un proyecto de sistema de refrigeración.



## Programa de los estudios, calendario y horario

### I. Programa de estudios

Título de Experto Universitario en Sistemas de Refrigeración (30 ECTS)	
Estructura en ECTS:	
Total	30,0
Clases presenciales	6,0
Aula virtual	11,0
Prácticas externas	8,0
TFC	5,0

### 1a. Programa de estudios de la parte presencial

M1. Termodinámica de los sistemas de refrigeración					
Semana	Sesión		Jueves	Alumno [h]	Título de la sesión
1	1		2,5	7,5	M1.1. Conferencia inaugural. Mesa redonda.
2	2		2,5	7,5	M1.2. Sistemas de refrigeración por compresión (I)
2	3		2,5	7,5	M1.3. Sistemas de refrigeración por compresión (II)
3	4		2,5	7,5	M1.4. Sistemas de refrigeración por compresión (III)
4	5		2,5	7,5	M1.5. Refrigerantes, aceites y fluidos secundarios.
4	6		2,5	7,5	M1.6. Visita a instalaciones frigoríficas en la Universidad de Córdoba.
M2. Tecnología frigorífica					
Semana	Sesión		Jueves	Alumno [h]	Título de la sesión
5	7		2,5	7,5	M2.1. Tecnología frigorífica. Compresores.
5	8		2,5	7,5	M2.2. Tecnología frigorífica. Centrales de compresores.
6	9		2,5	7,5	M2.3. Tecnología frigorífica. Condensadores.
6	10		2,5	7,5	M2.4. Tecnología frigorífica. Evaporadores. Sistemas de desescarche.
7	11		2,5	7,5	M2.5. Tecnología frigorífica. Válvulas de expansión.
7	12		2,5	7,5	M2.6. Tecnología frigorífica. Líneas de refrigerante y accesorios.
8	13		2,5	7,5	M2.7. Tecnología frigorífica. Sistemas eléctricos y de control
8	14		2,5	7,5	M2.8. Visita a instalaciones frigoríficas. Fábrica de cervezas de Córdoba.
M3. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración					
Semana	Sesión		Jueves	Alumno [h]	Título de la sesión
9	15		2,5	7,5	M3.1. Normativa.
10	16		2,5	7,5	M3.2. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración. Cámaras frigoríficas (I)
10	17		2,5	7,5	M3.3. Visita a instalaciones frigoríficas. Hipercor Córdoba
11	18		2,5	7,5	M3.4. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración. Instalación de secaderos (II)
11	19		2,5	7,5	M3.5. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración. Supermercado (III)
11	20		2,5	7,5	M3.6. Visita a instalaciones frigoríficas. Covap. Cámaras y secaderos
12	21		2,5	7,5	M3.7. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración con amoníaco. NH3 (IV)
12	22		2,5	7,5	M3.8. Visita a instalaciones frigoríficas. NH3 Alcolea Refrescos Iberia
13	23		2,5	7,5	M3.9. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración con CO2 (V)
13	24		2,5	7,5	M3.10. Visita a instalaciones frigoríficas con CO2
M4. Prácticas en empresa					
Semana					
14					
15					
M5. Proyecto de refrigeración					
16					
17					
18					



#### Ia. Programa de estudios en detalle de la parte presencial:

##### M1.1. Conferencia Inaugural. Mesa redonda.

Visión general de los sistemas de refrigeración. Mesa redonda: panorama actual del sector de la refrigeración industrial y comercial.

##### M1.2. Sistemas de refrigeración por compresión (I)

Ciclo teórico de refrigeración: evaporador, compresor, condensador y válvula de expansión. Diagrama del refrigerante.

##### M1.3. Sistemas de refrigeración por compresión (II)

Ciclo real: sobrecalentamiento, subenfriamiento, caídas de presión.

##### M1.4. Sistemas de refrigeración por compresión (III)

Ciclos frigoríficos avanzados: ciclos de compresión múltiple. Ciclos en cascada.

##### M1.5. Refrigerantes, aceites y fluidos secundarios.

Fluidos refrigerantes. Aceites. Fluidos secundarios.

##### M1.6. Visita a instalaciones frigoríficas en la Universidad de Córdoba.

Visita a instalaciones frigoríficas. Campus de Rabanales.

##### M2.1. Tecnología frigorífica. Compresores.

Selección de componentes: tipos de compresores. Criterios de selección de compresores. Ejemplos.

##### M2.2. Tecnología frigorífica. Centrales de compresores.

Centrales de compresores. Control de capacidad.

##### M2.3. Tecnología frigorífica. Condensadores.

Selección de componentes: baterías e intercambiadores. Tipos de condensadores. Criterios de selección. Ejemplos.

##### M2.4. Tecnología frigorífica. Evaporadores. Sistemas de desescarche.

Selección de componentes: baterías e intercambiadores. Tipos de evaporadores. Criterios de selección. Ejemplos. Sistemas de desescarche. Desescarche por aire y por agua. Desescarche eléctrico. Desescarche por gas caliente.

##### M2.5. Tecnología frigorífica. Válvulas de expansión.

Selección de componentes: válvulas de expansión. Válvulas Presostáticas. Válvulas termostáticas. Curva MSS. Válvulas de expansión electrónicas. Control de nivel de líquido. Criterios de selección. Ejemplos.

##### M2.6. Tecnología frigorífica. Líneas de refrigerante y accesorios.

Selección de componentes: tuberías y líneas frigoríficas. Válvulas de cuatro vías, calderines y separadores de aspiración, filtros deshidratadores, válvulas solenoides. Visores y filtros. Válvulas de seguridad. Termostatos y presostatos. Criterios de selección.

##### M2.7. Tecnología frigorífica. Sistemas eléctricos y de control

Elementos de control de una instalación frigorífica. Automatización. Ejemplo de control de una instalación frigorífica.

##### M2.8. Visita a instalaciones frigoríficas. Fábrica de cervezas de Córdoba.

Visita a instalaciones frigoríficas. Fábrica de cervezas.



M3.1. Normativa.
Aspectos Normativos. Reglamentos de Seguridad en las Instalaciones Frigoríficas, RSIF.
M3.2. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración. Cámaras frigoríficas (I)
Caso a estudio: cálculo y diseño de un sistema de refrigeración para cámaras frigoríficas. Detalles sobre legalización de proyectos de instalaciones de refrigeración.
M3.3. Visita a instalaciones frigoríficas. Hipercor Córdoba
Visitas a instalaciones frigoríficas para supermercado y cámaras frigoríficas de HIPERCOR en Córdoba.
M3.4. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración. Instalación de secaderos (II)
Caso a estudio: cálculo y diseño de una instalación frigorífica para secadero.
M3.5. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración. Supermercado (III)
Caso a estudio: cálculo y diseño de un sistema de refrigeración para supermercado.
M3.6. Visita a instalaciones frigoríficas. Covap. Cámaras y secaderos
Visitas a instalaciones frigoríficas para cámaras frigoríficas e instalaciones de secado de COVAP.
M3.7. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración con amoníaco. NH3 (IV)
Caso a estudio: cálculo y diseño de una instalación frigorífica con amoníaco, NH3. Diseño y ejecución.
M3.8. Visita a instalaciones frigoríficas. NH3 Alcolea Refrescos Iberia
Visitas a instalaciones frigoríficas con amoníaco de refrescos Iberia en Alcolea (Córdoba).
M3.9. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración con CO2 (V)
Caso a estudio: cálculo y diseño de un instalaciones frigoríficas con CO2. Diseño y ejecución.
M3.10. Visita a instalaciones frigoríficas con CO2
Visitas a instalaciones frigoríficas de CO2 AFAR. Clausura del curso.

#### Ib. Trabajo del alumno

Trabajo autónomo del alumno: consistirá en el trabajo personal relativo al estudio y resolución de ejercicios y casos a estudio, consultas de fuentes bibliográficas, manuales y catálogos de fabricantes de componentes y equipos de refrigeración

#### Ic. Aula Virtual

Las sesiones del aula virtual se realizarán de forma que se fomente el aprendizaje autónomo del alumno mediante tests de conocimientos, actividades de búsqueda de información, resolución de problemas, y casos a estudio.



## II. Calendario académico:

2019	septiembre							2019	octubre							Preinscripción y matrícula							2019	noviembre							Módulo 1 (presencial)													
27	28	29	30	31	01	02			01	02	03	04	05	06					04	05	06	07	08	09	10					01	02	03												
03	04	05	06	07	08	09			07	08	09	10	11	12	13																													
10	11	12	13	14	15	16			14	15	16	17	18	19	20				11	12	13	14	15	16	17																			
17	18	19	20	21	22	23			21	22	23	24	25	26	27				18	19	20	21	22	23	24																			
24	25	26	27	28	29	30			28	29	30	31	02						25	26	27	28	29	30																				
Notas:														Notas: Período de preinscripción: del 14 al 22 de octubre de 2019 Período de matrícula: del 28 de octubre al 2 de noviembre de 2019														Notas:																
2019	diciembre							Módulo 1 (presencial)							2020	enero							Módulo 2 (presencial)							2020	febrero							Módulos 2 y 3 (presenciales)						

## III. Horario

Las clases se impartirán los jueves de 16:00 a 21:00 horas en el Edificio Da Vinci del Campus de Rabanales de la Universidad de Córdoba. Las visitas se programarán en jueves siempre que haya disponibilidad por parte de las empresas.



IV. Profesorado en las sesiones presenciales y no presenciales:

Módulo	Nombre y apellidos	Horas a impartir
<b>M1. Termodinámica de los sistemas de refrigeración</b>		
M1.1. Conferencia inaugural. Mesa redonda.	Maurizio Giuliani	2,5
M1.2. Sistemas de refrigeración por compresión (I)	Manuel Ruiz de Adana Santiago	2,5
M1.3. Sistemas de refrigeración por compresión (II)	Manuel Ruiz de Adana Santiago	2,5
M1.4. Sistemas de refrigeración por compresión (III)	Manuel Ruiz de Adana Santiago	2,5
M1.5. Refrigerantes, aceites y fluidos secundarios.	Ander Leoz	1,25
M1.5. Refrigerantes, aceites y fluidos secundarios.	José Antonio Expósito Carrillo	1,25
M1.6. Visita a instalaciones frigoríficas en la Universidad de Córdoba.	David Rodríguez Cantalejo	2,5
	Subtotal horas M1 Presencial	15
A.V.1	Marta Ballesteros	34
A.V.1	Manel Servián	4
A.V.1	Manuel Ruiz de Adana	45
A.V.1	David Rodríguez	10
	Subtotal horas M1 Aula Virtual	93
<b>M2. Tecnología frigorífica</b>		
M2.1. Tecnología frigorífica. Compresores.	Ibon Vadillo Rodríguez	2,5
M2.2. Tecnología frigorífica. Centrales de compresores.	Abraham Luque Rodríguez	2,5
M2.3. Tecnología frigorífica. Condensadores.	Jorge Llamas Aragonés	2,5
M2.4. Tecnología frigorífica. Evaporadores. Sistemas de desescarche.	Abdel Hanin Ben Ayad	2,5
M2.5. Tecnología frigorífica. Válvulas de expansión.	Manel Jiménez Díaz	2,5
M2.6. Tecnología frigorífica. Líneas de refrigerante y accesorios.	Ibon Vadillo Rodríguez	2,5
M2.7. Tecnología frigorífica. Sistemas eléctricos y de control	David Rodríguez Cantalejo	2,5
M2.8. Visita a instalaciones frigoríficas. Fábrica de cervezas de Córdoba	David Rodríguez Cantalejo	2,5
	Subtotal horas M2 Presencial	20
A.V.2	Marta Ballesteros	34
A.V.2	Manel Servián	3
A.V.2	Manuel Ruiz de Adana	45
A.V.2	David Rodríguez	10
	Subtotal horas M2 Aula Virtual	92
<b>M3. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración</b>		
M3.1. Normativa.	Jorge Llamas Aragonés	2,5
M3.2. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración. Cámaras frigoríficas	David Rodríguez Cantalejo.	2,5
M3.3. Visita a instalaciones frigoríficas. Hipercor Córdoba	David Rodríguez Cantalejo	2,5
M3.4. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración. Instalación de seca	Julio Montoro Carmona	2,5
M3.5. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración. Supermercado (III)	Javier Cano Cabanillas	2,5
M3.6. Visita a instalaciones frigoríficas. Covap. Cámaras y secaderos	David Rodríguez Cantalejo	2,5
M3.7. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración con amoníaco. NH3	Fernando García Sánchez	2,5
M3.8. Visita a instalaciones frigoríficas. NH3 Alcolea Refrescos Iberia	David Rodríguez Cantalejo	2,5
M3.9. Cálculo y diseño de sistemas de refrigeración con CO2 (V)	Manuel J. García Jiménez	2,5
M3.10. Visita a instalaciones frigoríficas con CO2	David Rodríguez Cantalejo	2,5
	Subtotal horas M3 Presencial	25
A.V.3	Marta Ballesteros	33
A.V.3	Manel Servián	3
A.V.3	Manuel Ruiz de Adana	44
A.V.3	David Rodríguez	10
	Subtotal horas M3 Aula Virtual	90
	Total horas presenciales	60
	Total horas Aula Virtual	275



## V. Metodología docente

Sesiones presenciales. Se emplearán las metodologías docentes: sesión magistral, caso a estudio; y aprendizaje por proyectos.

Sesiones del aula virtual. Se fomentará el aprendizaje autónomo del alumno mediante actividades de búsqueda de información, resolución de problemas, y casos a estudio.

En este curso se fomenta especialmente la aplicación de conocimientos a la práctica mediante la resolución de numerosos problemas y proyectos, la visita a instalaciones frigoríficas, las prácticas en empresa y el desarrollo de un proyecto final de curso.

### Prácticas en empresa u otros centros o entidades participantes (si procede)

Se programan un total de 200 horas de prácticas en empresa (8 ECTS) para cada alumno.

### Formas de control de asistencia:

Control de asistencia en cada sesión mediante hoja de firmas.

### Tipo de evaluación (diferenciando la evaluación de la parte presencial y la no presencial):

1. Evaluación por presencia de al menos el 80% de las sesiones. 1 punto sobre la nota final.
2. Evaluación mediante tests o casos prácticos en el Aula Virtual. 3 puntos sobre la nota final.
3. Evaluación de prácticas empresa mediante informe de prácticas. 1 punto sobre la nota final.
4. Evaluación final mediante la defensa del trabajo de fin de curso, TFC, ante un tribunal. 5 puntos sobre la nota final.

La calificación final del curso se realizará sumando los apartados anteriores y expresando la calificación de manera numérica con un decimal.

## ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

### Dirección:

Nombre y apellidos:	Manuel Ruiz de Adana Santiago	N.I.F.:	25.993.950V
Categoría profesional:	Profesor Titular de Universidad	Titulación:	Doctor Ingeniero Industrial
Departamento:	Q. F. y Termodinámica Aplicada	Teléfono:	678740416
E-mail:	<a href="mailto:manuel.ruiz@uco.es">manuel.ruiz@uco.es</a>	Fax:	

Nombre y apellidos:	Rafael David Rodríguez Cantalejo	N.I.F.:	30.812.440F
Categoría profesional:	Profesor Asociado D.E.A.	Titulación:	Ingeniero en Automática y El Master en Gestión y M de Instalaciones Industriales
Departamento:	Ingeniería Sistemas y Automática	Teléfono:	625417435
E-mail:	<a href="mailto:drodriguez@uco.es">drodriguez@uco.es</a>	Fax:	

### Comisión Académica (obligatorio en el caso de Másteres Propios) (En la primera posición figurará la dirección)

Nombre y Apellidos	Universidad o Empresa	Área de Conocimiento
Manuel Ruiz de Adana Santiago	Universidad de Córdoba	Máquinas y Motores Térmicos
Rafael David Rodríguez Cantalejo	Universidad de Córdoba	Ingeniería de Sistemas y Automática
Marta Ballesteros López	ICM Consultoría	-

### Comisión de Garantía de Calidad

Nombre y Apellidos	Universidad o Empresa	Área de Conocimiento
Rafael David Rodríguez Cantalejo	Universidad de Córdoba	Ingeniería de Sistemas y Automática
Marta Ballesteros López	ICM Consultoría	-
Alumno inscrito en el curso		-



## Profesorado

En el caso de los Títulos Propios, al menos el 50 % de la docencia deberá estar a cargo de profesorado universitario. En el caso de los Másteres, al menos la mitad de la docencia deberá ser impartida por Doctores. Se requiere además que un 25 % de la docencia esté a cargo de profesorado de la UCO.

El profesorado de la UCO no podrá impartir en enseñanzas propias más de 10 ECTS por curso académico.

Módulo	Nombre y apellidos	Titulación (*)	Categoría profesional, Universidad o Empresa	Horas a impartir	Retribución
<b>M1.</b>					
M1.1.	Maurizio Giuliani	Ingeniero	Dir. Div. Contracting Johnson Controls Refrigeration	2,5	421 €
M1.2.	Manuel Ruiz de Adana Santiago	Dr. Ingeniero Industrial	UCO. Profesor Titular. Dpto de Termodinámica Aplicada.	2,5	235 €
M1.3.	Manuel Ruiz de Adana Santiago	Dr. Ingeniero Industrial	UCO. Profesor Titular. Dpto de Termodinámica Aplicada.	2,5	235 €
M1.4.	Manuel Ruiz de Adana Santiago	Dr. Ingeniero Industrial	UCO. Profesor Titular. Dpto de Termodinámica Aplicada.	2,5	235 €
M1.5.	Ander Leoz	Master Industrial Business Management	Product and Sales Manager Southern Europe	1,25	118 €
M1.5.	José Antonio Expósito Carrillo	Ingeniero	Keyter Technologies	1,25	118 €
M1.6.	David Rodríguez Cantalejo	Ingeniero	UCO Profesor Ingeniería de Sistemas y Automática.	2,5	235 €
Subtotal horas M1 Presencial				15	1.175 €
A.V.1	Marta Ballesteros	Licenciada en Física	Dpto. Formación ICM Consultoría	34	3.196 €
A.V.1	Manel Servián	Máster MBA	AFAR - Gerente	4	376 €
A.V.1	Manuel Ruiz de Adana	Dr. Ingeniero Industrial	UCO. Profesor Titular. Dpto de Termodinámica Aplicada.	45	4.230 €
A.V.1	David Rodríguez	Ingeniero	UCO Profesor Ingeniería de Sistemas y Automática.	10	940 €
Subtotal horas M1 Aula Virtual				93	8.742 €
<b>M2.</b>					
M2.1.	Ibon Vadillo Rodríguez	Ingeniero Industrial. Máster en Climatización	Danfoss. Key Account Manager, ACR en Danfoss	2,5	235 €
M2.2.	Abraham Luque Rodríguez	Doctor Ingeniero	Intarcon. Departamento Técnico.	2,5	235 €
M2.3.	Jorge Llamas Aragónés	Ingeniero. Máster en Control de Procesos	Electrical Engineering Research Group	2,5	235 €
M2.4.	Abdel Hanin Ben Ayad	Ingeniero Industrial	D3 Froid	2,5	235 €
M2.5.	Manel Jiménez Díaz	Ingeniero. Máster en Frio Industrial. Head	Sanhua	2,5	235 €
M2.6.	Ibon Vadillo Rodríguez	Ingeniero Industrial. Máster en Climatización	Danfoss. Key Account Manager, ACR en Danfoss	2,5	235 €
M2.7.	David Rodríguez Cantalejo	Ingeniero	UCO Profesor Ingeniería de Sistemas y Automática.	2,5	235 €
M2.8.	David Rodríguez Cantalejo	Ingeniero	UCO Profesor Ingeniería de Sistemas y Automática.	2,5	235 €
Subtotal horas M2 Presencial				20	1.880 €
A.V.2	Marta Ballesteros	Licenciada en Física	Dpto. Formación ICM Consultoría	34	3.196 €
A.V.2	Manel Servián	Máster MBA	AFAR - Gerente	3	282 €
A.V.2	Manuel Ruiz de Adana	Dr. Ingeniero Industrial	UCO. Profesor Titular. Dpto de Termodinámica Aplicada.	45	4.230 €
A.V.2	David Rodríguez	Ingeniero	UCO Profesor Ingeniería de Sistemas y Automática.	10	940 €
Subtotal horas M2 Aula Virtual				92	8.648 €
<b>M3.</b>					
M3.1.	Jorge Llamas Aragónés	Ingeniero. Máster en Control de Procesos	Electrical Engineering Research Group	2,5	235 €
M3.2.	David Rodríguez Cantalejo	Ingeniero	UCO Profesor Ingeniería de Sistemas y Automática.	2,5	235 €
M3.3.	David Rodríguez Cantalejo	Ingeniero	UCO Profesor Ingeniería de Sistemas y Automática.	2,5	235 €
M3.4.	Julio Montoro Carmona	Ingeniero de Instalaciones	Asesor de Ingeniería para empresas sector refrigeración	2,5	235 €
M3.5.	Javier Cano Cabanillas	Ingeniero Industrial	Intarcon	2,5	235 €
M3.6.	David Rodríguez Cantalejo	Ingeniero	UCO Profesor Ingeniería de Sistemas y Automática.	2,5	235 €
M3.7.	Fernando García Sánchez	Técnico Refrigeración	Gerente FERGASA	2,5	235 €
M3.8.	David Rodríguez Cantalejo	Ingeniero	UCO Profesor Ingeniería de Sistemas y Automática.	2,5	235 €
M3.9.	Manuel J. García Jiménez	Ingeniero Industrial	I+D+i Intarcon	2,5	235 €
M3.10.	David Rodríguez Cantalejo	Ingeniero	UCO Profesor Ingeniería de Sistemas y Automática.	2,5	235 €
Subtotal horas M3 Presencial				25	2.350 €
A.V.3	Marta Ballesteros	Licenciada en Física	Dpto. Formación ICM Consultoría	33	3.102 €
A.V.3	Manel Servián	Máster MBA	AFAR - Gerente	3	282 €
A.V.3	Manuel Ruiz de Adana	Dr. Ingeniero Industrial	UCO. Profesor Titular. Dpto de Termodinámica Aplicada.	44	4.136 €
A.V.3	David Rodríguez	Ingeniero	UCO Profesor Ingeniería de Sistemas y Automática.	10	940 €
Subtotal horas M3 Aula Virtual				90	8.460 €
Total horas presenciales				60	
Total horas Aula Virtual				275	
Total retribuciones presenciales					5.405 €
Total retribuciones virtuales					25.850 €
Total retribuciones					31.255 €

Incluir breve CV de cada profesor destacando sus líneas de investigación y experiencia docente y profesional.

M1.1. Maurizio Giuliani. Ingeniero. Dir. Div. Contracting Johnson Controls Refrigeration.

M1.2. M1.3. M1.4. Manuel Ruiz de Adana Santiago. Dr. Ingeniero Industrial. Profesor Titular. Dpto de Termodinámica Aplicada de la Universidad de Córdoba. <https://www.linkedin.com/in/manuelruizdeadana/>



M1.5. **Ander Leoz**. Master Industrial Business Management. Product and Sales Manager Southern Europe - Trade Chemicals at Air Products and Chemicals de Carburos Metálicos. <https://www.linkedin.com/in/anderleoz/>

M1.6. M2.7. M2.8. M3.2. M3.3. M3.6. M3.8. M3.10. **Rafael David Rodríguez Cantalejo**. Ingeniero en Automática y El. Master en Gestión y Mantenimiento de Instalaciones Industriales. Profesor Asociado DEA Área Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Córdoba. Ingeniero responsable instalaciones de Refrigeración Servicio de Infraestructuras Universidad de Córdoba <https://www.linkedin.com/in/rafael-david-rodriguez-cantalejo-0229a145/>

M2.1. M2.6. **Ibon Vadillo Rodríguez**. Ingeniero Industrial. Máster en Climatización. Danfoss. Key Account Manager, ACR en Danfoss. <https://www.linkedin.com/in/ibonvadillo/>

M2.2. **Antonio Sánchez**. Ingeniero. Departamento Técnico y Diseño de equipos de aire acondicionado. Intarcon. <https://www.linkedin.com/in/antonio-sanchez-intarcon-6b7bb191/>

M2.4. **Abdel Hanin Ben Ayad**. Ingeniero Industrial. General Manager de D3FROID industrial refrigeration systems. <https://www.linkedin.com/in/antonio-sanchez-intarcon-6b7bb191/>

M2.5. **Manuel Jiménez Díaz**. Ingeniero. Máster en Frio Industrial. Head of Sales - Spain & Portugal at SANHUA EUROPE, Sanhua. <https://www.linkedin.com/in/manueljimenezdiazfriocomercial/>

M2.3. M3.1. **Jorge Llamas Aragonés**. Ingeniero. Máster en Control de Procesos Industriales. Electrical Engineering Research Group. <https://www.linkedin.com/in/jorge-llamas-aragon%C3%A9s-7a0b72a7/>

M3.4. **Julio Montoro Carmona**. Ingeniero de Instalaciones y Asesor de Mantenimiento de Inst. Frigoríficas y de Climatización. <https://www.linkedin.com/in/jorge-llamas-aragon%C3%A9s-7a0b72a7/>

M3.5. **Javier Cano Cabanillas**. Ingeniero Industrial. Especialización profesional en instalaciones de refrigeración y climatización, a través de una experiencia de 20 años en diversas empresas nacionales y multinacionales del sector. Director Comercial de la empresa Intarcon. <https://www.linkedin.com/in/javiercanocabanillas/>

M3.7. **Fernando García Sánchez**. Técnico Refrigeración. Gerente FERGASA. Más de 40 años de experiencia en el sector de la refrigeración. <https://www.linkedin.com/in/fernando-garcia-026a4545/>

M3.9. **Manuel J. García Jiménez**. Ingeniero Industrial. Responsable de I+D+i y de la sección de termodinámica y laboratorio dentro del departamento técnico en Intarcon. <https://www.linkedin.com/in/manuel-jes%C3%BAs-garc%C3%ADa-jim%C3%A9nez-76159857/>

#### AULA VIRTUAL

M1. M2. M3. **Marta Ballesteros López**. Licenciada en Física. Responsable del Departamento de Formación de ICM. Experiencia en coordinación y trabajos de creación y docencia On Line en curso de Experto Universitario. <https://www.linkedin.com/in/marta-ballesteros-6b7b8356/>

M1. M2. M3. **Manel Servián Vida**. Máster MBA, Máster en Dirección Comercial y Marketing Superior. Gerente de AFAR Asociación de fabricantes andaluces de equipos de refrigeración y climatización. <https://www.linkedin.com/in/manel-servian-vida-b97b43b7/>

M1. M2. M3. **Manuel Ruiz de Adana Santiago**. Dr. Ingeniero Industrial. Profesor Titular. Dpto de Termodinámica Aplicada de la Universidad de Córdoba. <https://www.linkedin.com/in/manuelruizdeadana/>

M1. M2. M3. **Rafael David Rodríguez Cantalejo**. Ingeniero en Automática y El. Master en Gestión y Mantenimiento de Instalaciones Industriales. Profesor Asociado DEA Área Ingeniería de Sistemas y Automática Universidad de Córdoba. Ingeniero responsable instalaciones de Refrigeración Servicio de Infraestructuras Universidad de Córdoba <https://www.linkedin.com/in/rafael-david-rodriguez-cantalejo-0229a145/>

**Relación de expertos, a ser posible de otras universidades, a las que se podría consultar en caso de querer verificar algunos extremos de la memoria académica**

Nombre y apellidos	Universidad/empresa	Categoría profesional
Blas Ogáyar Fernández	Universidad de Jaén	Profesor Titular de Universidad



José Antonio Lacal Herrera	Escuela Organización Industrial EOI	Profesor Área de Energía		
<b>RECURSOS DE APRENDIZAJE</b>				
<i>En este apartado se relacionarán las infraestructuras y equipamientos a utilizar (aularios, TIC, laboratorios, bibliotecas, recursos documentales, etc.). La disponibilidad de dicha infraestructura deberá ser documentada mediante VºBº de la unidad responsable de la misma, que deberá acompañarse a la propuesta del curso. Los cursos organizados en modalidad virtual, deberán indicar, necesariamente, la plataforma o medios técnicos que darán soporte a la enseñanza (plataforma virtual, páginas web, material informático, etc.). La disponibilidad de dicha infraestructura deberá ser documentada mediante Vº Bº de la unidad responsable de la misma, que deberá hacerse constar así en la propuesta:</i>				
Aulas y equipos informáticos de la Universidad de Córdoba.				
Plataforma Moodle para aula virtual.				
<b>CONVENIOS CON EMPRESAS PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS EXTERNAS (si procede)</b>				
<b>CONCRETAR MEDIANTE CONVENIOS O COMPROMISOS FIRMADOS</b>				
<b>Razón social</b>	<b>CIF</b>	<b>Nombre y apellidos del responsable</b>	<b>DNI del responsable</b>	<b>Contacto</b> (teléfono y e-mail)
CORECO S.A.	A14071559	D. Joaquín Alberto Peñalver		957502275
INDITER	A14705354	D. Jorge Calvo		<a href="mailto:icalvo@inditer.es">icalvo@inditer.es</a>
INTARCON S.L.	B14779136	D. José Mª Raya Portero		957 50 92 93 <a href="mailto:rrhh@intarcon.es">rrhh@intarcon.es</a>
KEYTER S.L.	B14572937	D. Antonio Blanco Luque		957 51 07 52 <a href="mailto:ablanco@keyter.es">ablanco@keyter.es</a>
UTC	A78995206	Dña, Araceli Sánchez		957 65 23 11 <a href="mailto:Araceli.Sanchez@utc.com">Araceli.Sanchez@utc.com</a>
<b>SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD</b>				
Se vigilará la calidad de este título mediante encuestas de satisfacción específicamente diseñada para los alumnos de este curso.				





INGRESOS				
Conceptos:				Importes:
Por matrículas (nº alumnos 20 x importe plaza 2.400) <sup>(1)</sup>	20	2.400 €		48.000 €
Por subvención de la empresa (relacionar los nombres de cada subvencionador y el importe de cada subvención)				
Total ingresos				48.000 €
(1) Los ingresos de matrícula se efectuarán en el BSCH con el abonaré que obtiene cada alumno/a tras el proceso de matriculación.				
GASTOS				
Conceptos:				Importes:
Profesorado. Clases teóricas y prácticas. <sup>(2)</sup>	Horas presenciales	57,5	94 €	5.405 €
	Horas On Line	275	94 €	25.850 €
	Dirección curso	1	825 €	825 €
Subtotal 1				32.080 €
Conferencias <sup>(2)</sup> (indicar nombre, apellidos y retribución)	Conferencia D. Mauricio Giuliani	1	421 €	421 €
Subtotal 2				421 €
Material Docente y de prácticas (debe desglosarse indicando la cantidad destinada a cada gasto por este concepto)	Fotocopias y encuademación			300,00 €
	Libros ATECYR	20		1.992,75 €
Subtotal 3				2.292,75 €
Inversiones en material inventariable y obras (debe desglosarse indicando la cantidad destinada a cada gasto por este concepto)				0 €
Gastos en viajes y dietas <sup>(3)</sup> (relacionar el profesorado que cobrará por este concepto indicando la cuantía correspondiente)	Viajes de los alumnos, coste bus			1.309 €
Subtotal 4				1.309 €
Material de Admón., Secretaría y publicidad <sup>(4)</sup> (debe desglosarse indicando la cantidad destinada a cada gasto por este concepto)				
Seguro de Accidentes (obligatorio)	20	19 €		380 €
Canón de Universidad de Córdoba (15% de Ingresos totales)		7.200 €		7.200 €
Gastos de personal de admón. Dña. Laura Ramírez Álvarez.				1.260 €
Becas (en su caso)	0			0 €
Otros gastos Evaluadores externos				200 €
Otros gastos publicidad				2.857 €
Subtotal 5				11.897 €
Total gastos (1+2+3+4+5)				48.000 €

Títulos propios		94 € / hora
Conferencias	Importe por conferencia	421 €
	En todo caso el límite máximo a pagar por conferencias en un curso se el	25% del presupuesto del curso
Dirección y coordinación de cursos		825 € / curso

	Grupo 1	Grupo 2
Alojamiento	102,56 €	65,97 €
Manutención	53,34 €	37,40 €
Locomoción	0,19 € / km o con justificante de transporte público	

<sup>(4)</sup> En el caso de aquellas enseñanzas interesadas en que el SFP asuma la gestión, administración y publicidad básica, al menos un 5% del presupuesto total.



<b>Lugar y fecha:</b>	
Córdoba, a 23 de julio de 2019	
<b>Firma del Director académico:</b>	<b>Firma y sello del órgano proponente:</b>
 <p><b>Fdo: Manuel Ruiz de Adana Santiago</b></p>  <p><b>Fdo: Rafael David Rodríguez Cantalejo</b></p>	  <p><b>Fdo: Juan J. Luna Rodríguez</b> <b>Director de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba</b></p>