

## ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1.	DENOMINACIÓN DEL TÍTULO .....	1
2.	ÁMBITO Y RAMA DE CONOCIMIENTO .....	1
3.	CENTRO .....	1
4.	ENTIDAD COLABORADORA.....	1
5.	PUESTO DE TRABAJO .....	1
6.	ESTUDIANTE .....	2
7.	MECANISMOS DE COORDINACIÓN, TUTORÍA Y SUPERVISIÓN .....	2
8.	ITINERARIO FORMATIVO-LABORAL Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN .....	3
8.1.	Itinerario formativo .....	3
8.2.	Descripción detallada de las asignaturas .....	3
8.3.	Programación de actividades.....	7
9.	SISTEMAS DE EVALUACIÓN .....	8
10.	RECURSOS MATERIALES, INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS DISPONIBLES .....	8
11.	COMISIÓN MIXTA .....	9
11.1.	Criterios de admisión .....	9

### 1. DENOMINACIÓN DEL TÍTULO

<b>Máster Universitario en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Zaragoza</b>
---

### 2. ÁMBITO Y RAMA DE CONOCIMIENTO

<b>Ámbito de conocimiento</b>
-------------------------------

Ingeniería y Arquitectura
---------------------------

<b>Rama de conocimiento</b>
-----------------------------

Ingeniería industrial, ingeniería mecánica, ingeniería automática, ingeniería de la organización industrial e ingeniería de la navegación
---

### 3. CENTRO

<b>Centro</b>
---------------

Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA)
---

### 4. ENTIDAD COLABORADORA

<b>Nombre de la entidad</b>
-----------------------------

FabricAir España S.L.
-----------------------

### 5. PUESTO DE TRABAJO

<b>Puesto de trabajo y departamento en el que se desarrolla el itinerario dual</b>
--

Oficina Técnica
-----------------

## 6. ESTUDIANTE

<b>Nombre, apellidos, DNI y NIP</b>
XXXX

## 7. MECANISMOS DE COORDINACIÓN, TUTORÍA Y SUPERVISIÓN

### Mecanismos de coordinación entre tutores:

- Reuniones inicial (para definir el Plan Formativo Individual) y final (para realizar la valoración del mismo y la evaluación de cada estudiante).
- Reuniones mensuales de seguimiento
- Comunicación por correo electrónico y teléfono ante incidencias.

### Mecanismos de tutoría y supervisión:

- Reuniones semanales del tutor de la entidad con cada estudiante
- Reuniones bimensuales entre las dos personas que tutorizan y cada estudiante
- Comunicación por correo electrónico

<b>Tutores del Proyecto Formativo en Dualidad</b>	
<b>Por la entidad colaboradora</b>	Alonso Ollacarizqueta, Carlos col@fabricair.com
<b>Por la Universidad de Zaragoza</b>	Lázaro Fernández, Ana ana.lazaro@unizar.es

<b>Funciones de los Tutores del Proyecto Formativo en Dualidad</b>	
<b>Por la entidad colaboradora</b>	<p>Apoyar la interacción del estudiante con el departamento de recursos humanos.</p> <p>Comunicar al estudiante los responsables en la empresa para cada materia/asignatura dualizada y velar por una adecuada interacción con los mismos, gestionando las incidencias que puedan surgir. Trasladar a dichos responsables los aspectos docentes que comuniquen los profesores responsables de las asignaturas.</p> <p>Supervisar que el estudiante tiene acceso a recursos, información e infraestructuras para desarrollar las actividades y trabajos programados en cada asignatura para alcanzar los resultados de aprendizaje correspondientes.</p> <p>Facilitar la documentación de las actividades desarrolladas en la entidad colaboradora para que la Comisión Mixta emita un informe del grado de consecución del Plan Formativo Individual.</p> <p>Elaborar un informe sobre el desempeño del puesto de trabajo.</p>
<b>Por la Universidad de Zaragoza</b>	<p>Informar de las gestiones académicas necesarias y apoyar la interacción del estudiante con los servicios administrativos.</p> <p>Apoyar al estudiante en el seguimiento de las actividades desarrolladas en el centro universitario: informar de horarios y aulas, gestionar incidencias</p>

	<p>docentes, asegurar de que dispone de un espacio adecuado en el horario de trabajo personal en el centro universitario.</p> <p>Ejercer de intermediario entre los docentes de las asignaturas y la entidad colaboradora, informando de los resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación (rúbricas) de las asignaturas, así como los contenidos y la planificación de las actividades formativas en el centro universitario.</p> <p>Facilitar la valoración de los resultados académicos logrados en las materias dualizadas para que la Comisión Mixta emita un informe del grado de consecución del Plan Formativo Individual.</p>
--	---

## 8. ITINERARIO FORMATIVO-LABORAL Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN

### 8.1. Itinerario formativo

**Modelo seguido:** Itinerario basado en asignaturas optativas + Practicas externas + Trabajo Fin de Estudios

Materias y asignaturas que integran el itinerario dual		
Itinerario de Optatividad Sectorial	Climatización	
Materia	Asignaturas	ECTS
Trabajo Fin de Máster en mención dual	Trabajo Fin de Máster	12
Prácticas externas en mención dual	Prácticas externas 2	6
Climatización	Diseño de unidades de tratamiento de aire	3
Climatización	Certificación, gestión y auditoría energética en edificios	3
Climatización	Modelado BIM de instalaciones en edificación	3
Climatización	Taller de climatización	3
<b>Total</b>		<b>30</b>

Observaciones: En la vía ordinaria debe cursarse "Sistemas de climatización" en el semestre 1 y se recomienda elegir "Bombas de calor de alta eficiencia" en el semestre 2.

### 8.2. Descripción detallada de las asignaturas

Asignatura 1: Diseño de unidades de tratamiento de aire	
<b>Tutor de empresa</b>	<b>Ríos Grau, José Manuel</b>
<b>Tutor de EINA</b>	<b>Monné Bailo, Carlos</b>
<b>Objetivos e Hitos</b>	<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Consulta de histórico de configuración de UTAS diseñadas para distintas instalaciones de climatización.</li> <li>Revisión de la normativa aplicable y los cálculos realizados en el diseño de UTAS.</li> </ul> <p>Hitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de informes técnicos de validación del diseño de UTAS respecto el servicio final de una instalación.</li> </ul>
<b>Resultados de Aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer y valorar técnicas y metodologías de cálculo y simulación específicas para el diseño de Unidades de Tratamiento de Aire (UTAs).</li> <li>Proyectar, calcular, diseñar y controlar componentes para UTAs.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar con éxito las técnicas de cálculo, simulación y optimización en instalaciones de ventilación y climatización.</li> <li>• Recabar, analizar e interpretar información sobre el estado del arte y legislación aplicable para diseñar, desarrollar y mejorar instalaciones de UTAs.</li> <li>• Trabajo en equipo: Colaborar activamente con un grupo de personas para diseñar UTAs.</li> </ul>
<b>Actividades formativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral participativa.</li> <li>• Prácticas de laboratorio y ordenador, en grupos reducidos.</li> <li>• Prácticas especiales. Visitas a empresas y edificios singulares.</li> <li>• Estudio y trabajo personal.</li> </ul>
<b>Sistema de evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de las prácticas. (50%)</li> <li>• Evaluación de los trabajos/proyectos prácticos y su presentación (oral) (50%)</li> </ul>

<b>Asignatura 2: Certificación, gestión y auditoría energética en edificios</b>	
<b>Tutor de empresa</b>	<b>Ríos Grau, José Manuel</b>
<b>Tutor de EINA</b>	<b>Zabalza Bribian, Ignacio</b>
<b>Objetivos e Hitos</b>	<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta la información de proyecto relativa a las medidas de eficiencia energética.</li> <li>• Revisión de la normativa aplicable relativa a eficiencia energética e identificación de las medidas adoptadas.</li> </ul> <p>Hitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega informe técnico identificando las medidas de eficiencia energética y mediciones de aplicación en certificaciones y auditorías energéticas de una instalación.</li> </ul>
<b>Resultados de Aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el contexto normativo y comprender la metodología y terminología habitual utilizada en certificaciones y auditorías energéticas.</li> <li>• Comprender las principales medidas de eficiencia energética, analizando en qué consisten, ventajas e inconvenientes.</li> <li>• Realizar una auditoría energética de cualquier edificio de uso residencial o terciario y presentar sus resultados de forma oral y en una memoria escrita.</li> <li>• Identificar, dimensionar y verificar instalaciones eléctricas dentro de las tareas profesionales del ingeniero mecánico.</li> <li>• Describir los fundamentos básicos para la monitorización y la telegestión de las instalaciones energéticas de los edificios.</li> </ul>
<b>Actividades formativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral y resolución de problemas y casos.</li> <li>• Prácticas de ordenador.</li> <li>• Prácticas especiales: Visitas a edificios con instalaciones energéticas telegestionadas</li> <li>• Estudio y trabajo personal y en equipo.</li> </ul>
<b>Sistema de evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo nº 1: Evaluación de indicadores de eficiencia energética</li> </ul>

	<p>en un edificio. Entrega de informe escrito. (40%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo nº 2: Auditoría energética de un edificio. Entrega de informe escrito y presentación oral. (60%)</li> </ul>
--	---

<b>Asignatura 3: Modelado BIM de instalaciones en edificación</b>	
<b>Tutor de empresa</b>	<b>Ríos Grau, José Manuel</b>
<b>Tutor de EINA</b>	<b>Cano Suñén, Enrique</b>
<b>Objetivos e Hitos</b>	<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisa la documentación técnica de los proyectos</li> <li>Maneja adecuadamente el Módulo de Revit</li> </ul> <p>Hitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega informe sobre la aplicación de metodología BIM a una instalación.</li> </ul>
<b>Resultados de Aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer y valorar herramientas y metodologías basadas en BIM para gestionar, diseñar y calcular los procesos energéticos que se producen en el edificio.</li> <li>Proyectar sistemas de climatización en edificios mediante metodologías BIM.</li> <li>Aplicar con éxito la metodología BIM para simular diferentes estrategias de climatización.</li> <li>Asumir retos encaminados al desarrollo de tareas profesionales avanzadas del ingeniero mecánico.</li> </ul>
<b>Actividades formativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clase magistral participativa</li> <li>Resolución de problemas y casos técnicos</li> <li>Prácticas de laboratorio y ordenador, en grupos reducidos.</li> <li>Estudio y trabajo personal y en equipo</li> </ul>
<b>Sistema de evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de las prácticas. (50%)</li> <li>Trabajos/proyectos prácticos (50%)</li> </ul>

<b>Asignatura 4: Taller de climatización</b>	
<b>Tutor de empresa</b>	<b>Ríos Grau, José Manuel</b>
<b>Tutor de EINA</b>	<b>Monné Bailo, Carlos</b>
<b>Objetivos e Hitos</b>	<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar el esquema de principio y revisar las soluciones escogidas y los cálculos de los sistemas de climatización</li> <li>Desarrollo de estudio de alternativas</li> </ul> <p>Hitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega un informe con el esquema de principio, estudio de alternativas y análisis de la solución adoptada en un proyecto</li> </ul>
<b>Resultados de Aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer y valorar técnicas y metodologías de cálculo y simulación específicas para el diseño de instalaciones de climatización.</li> <li>Proyectar, calcular, diseñar y controlar componentes para instalaciones de climatización.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar con éxito las técnicas de cálculo, simulación y optimización en instalaciones de climatización.</li> <li>• Recabar, analizar e interpretar información sobre el estado del arte y legislación aplicable para diseñar, desarrollar y mejorar instalaciones de climatización.</li> <li>• Trabajo en equipo: Colaborar activamente con un grupo de personas para proyectar instalaciones de climatización.</li> </ul>
<b>Actividades formativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas.</li> <li>• Prácticas especiales. Visitas a empresas y edificios singulares.</li> <li>• Estudio y trabajo personal.</li> </ul>
<b>Sistema de evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de las prácticas/trabajos prácticos (80%)</li> <li>• Evaluación de la presentación (oral) del trabajo final (proyecto de climatización, compendio de los trabajos de prácticas) (20%)</li> </ul>

<b>Prácticas externas</b>	
<b>Tutor de empresa</b>	<b>Ríos Grau, José Manuel</b>
<b>Tutor de EINA</b>	<b>Lázaro Fernández, Ana</b>
<b>Objetivos e Hitos</b>	<p>Objetivos: Apoyo en las actividades habituales de la oficina técnica y comercial de desarrollo de proyectos de difusión de aire y climatización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar, desarrollar y documentar las soluciones de difusión de aire.</li> <li>• Coordinación con proveedores o departamentos internos para la definición los proyectos.</li> <li>• Seguimiento y control de proyectos.</li> <li>• Chequeo y documentación de instalaciones realizadas.</li> </ul> <p>Hitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega una memoria de las actividades realizadas</li> <li>• Entrevista para poner en común los resultados de las prácticas</li> </ul>
<b>Resultados de Aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.</li> <li>• Asumir retos encaminados al desarrollo de tareas profesionales avanzadas del ingeniero mecánico.</li> </ul>
<b>Actividades formativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas externas. Realización de trabajos propios del ingeniero mecánico en un entorno laboral.</li> </ul>
<b>Sistema de evaluación</b>	<p>Las <b>prácticas externas</b> se valoran por parte del tutor académico teniendo en cuenta: la valoración del tutor en la entidad colaboradora, el grado de consecución de los objetivos del proyecto formativo de las prácticas y el contenido y calidad de la memoria y su exposición. Todo ello de acuerdo con las <u>Directrices y procedimientos sobre prácticas académicas externas de la Universidad de Zaragoza</u> recogidas en <a href="https://empleo.uni-zar.es/normativa">https://empleo.uni-zar.es/normativa</a>.</p>

Trabajo Fin de Máster	
<b>Temática</b>	Análisis y aplicación de soluciones para la difusión de aire con sistemas textiles en Climatización. Estudio de geometrías con toberas de largo alcance combinadas con perforaciones laser.
<b>Director</b>	Ríos Grau, José Manuel
<b>Ponente (si es necesario)</b>	Lázaro Fernández, Ana
<b>Resultados de Aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer y valorar técnicas y metodologías experimentales y de simulación específicas para el desarrollo de productos e instalaciones y la planificación de la fabricación.</li> <li>• Aplicar con éxito las técnicas y metodologías experimentales, de simulación y optimización para el desarrollo de productos e instalaciones y la planificación de su fabricación.</li> <li>• Recabar, analizar e interpretar información sobre el estado del arte y legislación aplicable, así como proponer investigaciones propias para diseñar, desarrollar y mejorar instalaciones, componentes y sistemas mecánicos y de fabricación, seleccionando las técnicas numéricas y experimentales más adecuadas.</li> <li>• Asumir retos encaminados al desarrollo de tareas profesionales avanzadas del ingeniero mecánico.</li> <li>• Elaborar, presentar y defender un ejercicio original (Trabajo Fin de Máster) realizado individualmente, ante un tribunal universitario y en acto público, como demostración y síntesis de las competencias que corresponden a los objetivos del Máster.</li> </ul>
<b>Sistema de evaluación</b>	La evaluación del <b>Trabajo Fin de Máster</b> , ya sea por la vía ordinaria o en mención Dual, se realiza valorando una memoria del mismo y su defensa en acto público ante un tribunal universitario compuesto por 3 docentes de ámbitos de conocimiento vinculados al título. Las características concretas de los TFM se desarrollan en un <u>reglamento específico</u> de la Universidad de Zaragoza.

### 8.3. Programación de actividades

<b>Duración</b>
6 meses
<b>Fecha de inicio</b>
Comienzo del semestre 2: 20 de enero de 2025

CENTRO:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA)	
CODIGO MASTER:	MUIIM	
TÍTULO VINCULADO AL PROYECTO:	Máster Universitario en Ingeniería Mecánica	

Tipo proyecto modelo de alternancia: **Coexiste formación en centro educativo con jornada trabajo en misma semana**

1º curso	1744	2º curso	306	20
Nº semanas máximas de docencia en cursos	33	0		
Tipo de relación laboral	Contrato formación en alternancia			
Inicio contrato	20/1/2025			
Final contrato	21/7/2025			
Días contrato	193			
Días vacaciones	11			
Horas contrato (centro+empres)	874			

¿Quiere incrementar semanas mínimas a dualizar?	SÍ
Propuesta modificación semanas mínimas a dualizar	28

NOMBRES DE LOS MÓDULOS INCLUIDOS EN PROYECTO*	ECTS	TÍTULO Y CURRÍCULO		TIPO MÓDULO	PROYECTO				ESTIMACIÓN SEMANAS MINIMAS DUALIZADAS (con distribución horaria semanal planteada)	HORAS FORMACIÓN EN EL CENTRO**	HORAS EN LA EMPRESA
		Horas formación profesorado en aula	Horas formación alumno en Centro		Nº horas/semana impartidas en CENTRO (1er periodo)	Nº horas/semana en periodo no lectivo	Nº horas/semana impartidas en CENTRO (2º periodo)	Nº horas/semana en periodo no lectivo			
<b>Módulo Optativas en vía ordinaria</b>											
Desarrollo de producto											
Fabricación											
Climatización	3	28	28	No dualizado			2			28	
<b>Módulo Optativas en vía Mención Dual</b>											
Desarrollo de producto en mención dual											
Fabricación en mención dual											
Climatización en mención dual	12	112	140	Dualizado			10			140	
Optativa en dualidad											
Prácticas externas	6	0	0	Dualizado						0	
TFM	12	10	136	Dualizado			1	12,5		136	
		150	307		0	0	13	12,5	Semanas dualizadas = 28	307	567
										35,1%	874
										Porcentaje horas formación en centro respecto horas contrato	

\* Insertar tantas filas como módulos estén vinculados al programa dual (NO incluir módulos del curso anterior)

\*\* En los casos en que las horas de formación en el centro sean inferiores a las definidas en el currículo aragonés deberá asegurarse que las horas impartidas en el centro sean como mínimo las establecidas en el título respectivo. Para cada uno de los módulos profesionales debe asegurarse que las horas mínimas establecidas en el título estatal se impartan en el centro de formación. Obligatorio columna G >=B

*Nota: Ver hoja de cálculo para la programación semanal del horario en la empresa y la universidad y su adecuación a distintos periodos del curso académico.*

### 9. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Los sistemas de evaluación en las **asignaturas optativas** son los mismos que en la vía ordinaria y los aplica el docente universitario responsable de la asignatura. Los trabajos de asignatura se desarrollan sobre casos técnicos de la empresa, y se valoran de acuerdo a una misma rúbrica para todos los estudiantes. Están disponibles en las guías de las asignaturas.

Las **prácticas externas** se valoran por parte del tutor académico teniendo en cuenta: la valoración del tutor en la entidad colaboradora, el grado de consecución de los objetivos del proyecto formativo de las prácticas y el contenido y calidad de la memoria y su exposición. Todo ello de acuerdo con las Directrices y procedimientos sobre prácticas académicas externas de la Universidad de Zaragoza recogidas en <https://empleo.unizar.es/normativa>.

La evaluación del **Trabajo Fin de Máster** se realiza valorando una memoria, y su correspondiente documentación técnica, y su defensa en acto público ante un tribunal universitario compuesto por 3 docentes de ámbitos de conocimiento vinculados al título. Las características concretas de los TFM se desarrollan en un reglamento específico de la Universidad de Zaragoza.

### 10. RECURSOS MATERIALES, INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS DISPONIBLES

Recursos y actividades en la empresa para las asignaturas dualizadas	
<b>Asignatura</b>	<b>Diseño de unidades de tratamiento de aire</b>
Recursos disponibles	Acceso a histórico de estudios de climatización realizados para diferentes tipos de instalaciones. Contacto con ingenierías de diseño de UTAS.
<b>Asignatura</b>	<b>Certificación, gestión y auditoría energética en edificios</b>
Recursos disponibles	Acceso a histórico de estudios de climatización realizados para diferentes tipos de edificios. Contacto con ingenierías de auditorías energéticas de edificios.
<b>Asignatura</b>	<b>Modelado BIM de instalaciones en edificación</b>
Recursos disponibles	Aplicación REVIT. Proyectos de instalaciones de climatización en diferentes tipologías de edificios.

<b>Asignatura</b>	<b>Taller de climatización</b>
Recursos disponibles	Acceso a histórico de estudios de climatización realizados para diferentes tipos de instalaciones. Visitas de campo para seguimiento de proyectos de climatización.

## 11. COMISIÓN MIXTA

Miembro	Función	Entidad	Cargo/Dpto en entidad
Royo Vázquez, Emilio	Presidente	Universidad de Zaragoza	Coordinador Máster
Alonso Ollacarizqueta, Carlos	Vocal	FabricAir	Sales Director
Ríos Grau, José Manuel	Vocal	FabricAir	Technical Dept.
Lázaro Fernández, Ana	Secretaria	Universidad de Zaragoza	Titular de Universidad. MMT

### 11.1. Criterios de admisión

#### Requisitos para la preselección de candidatos

- Estudiantes ya titulados.
- Inglés, B2

#### Criterios de valoración

<b>1.- FORMACION ACADÉMICA</b>	<b>40 puntos</b>
<b>2.- EXPERIENCIA LABORAL - CV</b>	<b>60 puntos</b>