

## I. FUNDAMENTOS EN CLIMATIZACIÓN (2,5 CRÉDITOS)

- Módulo I Conceptos Generales.**
- ❖ Termodinámica de la refrigeración por compresión de vapor.
  - ❖ Refrigeración por absorción.
  - ❖ Teoría de la combustión.
  - ❖ Mecanismos de la transmisión de calor y masa.
  - ❖ Equipos de intercambio de calor.
  - ❖ Conceptos de dinámica de fluidos.
  - ❖ Acústica y vibraciones en instalaciones.

- Módulo II Aislamientos en climatización.**
- ❖ Aislamientos térmicos.
  - ❖ Aislamientos acústicos.
  - ❖ Aislamiento contra el fuego.
  - ❖ Práctica de laboratorio.
  - ❖ Práctica informática de cálculo.

## II. DISEÑO DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN (4 CRÉDITOS)

- Módulo III Bases para el diseño en climatización.**
- ❖ Procesos psicrométricos en aire acondicionado.
  - ❖ Confort. Condiciones de diseño.
  - ❖ Calidad del aire interior de edificios (I.A.Q.).
  - ❖ Cálculo de cargas térmicas en invierno.
  - ❖ Cálculo de cargas térmicas en verano.
  - ❖ Práctica informática de cálculo.

- Módulo IV Fluidos.**
- ❖ Cálculo y diseño de conductos de agua.
  - ❖ Cálculo y diseño de conductos de aire - Equilibrado hidráulico de una red de conductos.
  - ❖ Máquinas hidráulicas: ventiladores y bombas
  - ❖ Práctica informática de cálculo.

## III. TECNOLOGÍA DE CALOR Y FRÍO (4 CRÉDITOS)

- Módulo V Producción de calor.**
- ❖ Combustibles (líquidos, G.L.P., gas natural).
  - ❖ Tecnología de quemadores (líquidos, gases)
  - ❖ Calderas convencionales.
  - ❖ Calderas de alto rendimiento: baja temperatura y de condensación.
  - ❖ Rendimiento estacional.
  - ❖ Corrosión. Tratamiento del agua.
  - ❖ Sala de generadores de calor.
  - ❖ Impacto medioambiental. Contaminación por gases de combustión.
  - ❖ Práctica de laboratorio.

- Módulo VI Producción de frío.**
- ❖ Instalaciones frigoríficas de compresión mecánica.
  - ❖ Refrigerantes. HFC nuevos sustitutos de los CFC. Problemática actual.
  - ❖ Tecnología de equipos frigoríficos. Compresores.
  - ❖ Evaporadores y condensadores.
  - ❖ Otros componentes.
  - ❖ Práctica de laboratorio.

- Módulo VII Bombas de calor en climatización.**
- ❖ Generalidades.
  - ❖ Tecnología de la bomba de calor.
  - ❖ Tipos de bombas de calor.
  - ❖ Bomba de calor reversible.
  - ❖ Coeficiente de rendimiento estacional C.R.E. de la bomba de calor.
  - ❖ Práctica de laboratorio.

## IV. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN (5 CRÉDITOS)

- Módulo VIII Sistemas de calefacción y A.C.S.**
- ❖ Instalaciones individuales y colectivas.
  - ❖ Clasificación de sistemas : Bomba de calor, eléctrica con acumulación, sistemas individuales, sistemas de aire caliente, convencionales.
  - ❖ Calefacción radiante.
  - ❖ Instalaciones de energía solar de baja temperatura.
  - ❖ Calefacción, A.C.S. Piscinas.
  - ❖ Instalaciones de A.C.S.

- Módulo IX Sistemas de ventilación.**
- ❖ Ventilación.
  - ❖ Difusión del aire.
  - ❖ Rejillas y difusores.
  - ❖ Instalaciones de ventilación.

- Módulo X Sistemas de aire acondicionado.**
- ❖ Clasificación de los sistemas.
  - ❖ Sistemas autónomos y Split.
  - ❖ Sistemas todo aire centralizados: (V.A.C.)
  - ❖ Sistemas todo aire centralizados: (V.A.V.)
  - ❖ Sistemas todo aire descentralizados: (V.R.V.)
  - ❖ Sistemas mixtos con Fan-Coil.
  - ❖ Sistemas todo agua a dos, tres y cuatro tubos.

- Módulo XI Sistemas de ahorro y recuperación de energía.**
- ❖ Sistemas con bomba de calor.
  - ❖ Sistemas Free-Cooling.
  - ❖ Sistemas evaporativos directos e indirectos.
  - ❖ Heat pipes.
  - ❖ Recuperadores de calor rotativos y estáticos.
  - ❖ Cogeneración y trigeneración. Aplicaciones.

- Módulo XII Criterios de selección de sistemas.**
- ❖ Selección de tipo de sistemas.
  - ❖ Prácticas de campo: visitas programadas a instalaciones en funcionamiento.

## V. REGULACIÓN Y CONTROL EN CLIMATIZACIÓN (1 CRÉDITO)

- Módulo XIII Regulación y control.**
- ❖ Principios de regulación y control en calefacción.
  - ❖ Refrigeración y aire acondicionado.
  - ❖ Instrumentos de medida en climatización.
  - ❖ Los sistemas de regulación más importantes.
  - ❖ Aparatos de regulación.
  - ❖ Aplicaciones de la regulación.
  - ❖ Sistemas D.D.C.
  - ❖ Gestión energética de edificios inteligentes.
  - ❖ Telegestión.
  - ❖ Práctica de laboratorio.

## VI. PROYECTO Y DIRECCIÓN EN INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN (3,5 CRÉDITOS)

- Módulo XIV Normativa y legislación.**
- ❖ Reglamentos legales nacionales, normas UNE y normativa de la C.E., normativa mundial I.S.O., normativa Ashrae standard.

- Módulo XV Calidad energética de las instalaciones.**
- ❖ Criterios de calidad total. ISO 9000.
  - ❖ Certificación energética de edificios.
  - ❖ Ejecución de instalaciones.
  - ❖ Dirección de obra y mantenimiento de instalaciones.

- Módulo XVI Proyecto.**
- ❖ Elección de un tema de proyecto entre los propuestos por el profesorado y discusión del mismo.

*NOTA: Este módulo se desarrollará después del módulo II durante todo el curso, y el alumno entregará un proyecto individual para su evaluación.*

## PROFESORADO

En correspondencia al carácter tecnológico y aplicado al curso, y con la finalidad de establecer un adecuado nivel docente, el profesorado estará formado por profesionales y técnicos especialistas de la Universidad y de la Industria, con amplia experiencia en el campo de la Climatización.

## DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN

**Profesor: D. Fco. Javier Rey Martínez.**  
*Catedrático de la E.T.S. Ingeniería Industrial*

## OBJETIVOS

A pesar del desarrollo e importancia comercial e industrial del acondicionamiento de aire en nuestro país, es notoria la falta de técnicos especializados en estos campos debido, entre otros factores, a la escasez de cursos o programas de especialización sobre esta materia en los planes de estudios de las carreras universitarias.

Con el objetivo de contribuir a este vacío docente, el grupo de Termodinámica de la Universidad de Valladolid ha organizado este curso concebido para técnicos que deseen conseguir una formación específica dentro del campo de la climatización similar a la ofrecida por universidades y empresas de nuestro entorno europeo.

El programa de este curso se ha estructurado en diferentes módulos cuyo enfoque y contenido permite tratar la temática escalonadamente desde sus principios básicos hasta la tecnología más reciente.

Los profesores y técnicos que han diseñado el curso disponen de amplia experiencia junto con un nivel científico y pedagógico probado.

## EMPRESAS COLABORADORAS

- ARMSTROG
- CARRIER
- DAIKIN
- DANFOSS
- GRUDFOSS
- HIDRONICS
- ISOVER
- ROCA YORK
- SAUNIER DUVAL
- SOLER PALAU
- TROX

## ORGANIZACIÓN

Los asistentes deben ser titulados de grado superior o medio de carreras técnicas universitarias, licenciados, arquitectos y profesionales en ejercicio que necesiten profundizar y actualizar sus conocimientos.

## DESARROLLO DEL CURSO

Laboratorios de Calor y Frío Industrial de la E.T.S.I.I. de la Universidad de Valladolid. 200 horas impartidas de Enero a Julio, ocho horas a la semana (viernes de 10 a 20 horas)

Fecha de inicio: Enero

FECHA LIMITE DE INSCRIPCIÓN: Día 15 de diciembre (Posibilidad de pago en uno o dos plazos: Inscripción y Marzo)

Incluye: – Documentación técnica.  
– Programas informáticos.  
– Prácticas de laboratorio.

## EVALUACIÓN ACADÉMICA, TITULACIÓN

Asistencia mínima exigida: 80 % de las horas lectivas.

Realización de un proyecto técnico final obligatorio.

La Universidad de Valladolid otorgará el título de Especialista en Ingeniería de Climatización, a los asistentes al curso que superen el nivel de conocimientos exigidos.

## INFORMACIÓN Y MATRÍCULA

**Profesor: D. Fco. Javier Rey Martínez**

Catedrático de la E.T.S. Ingeniería Industrial  
Teléfono 983 423 366 - Fax 983 423 363  
E-mail: rey@eis.uva.es



# UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

CURSO  
DE  
POSTGRADO

# ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CLIMATIZACIÓN

ESCUELA TECNICA  
SUPERIOR  
DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES

DEPARTAMENTO  
DE INGENIERÍA  
ENERGÉTICA Y  
FLUIDOMECÁNICA