

## Guía docente

# 280653 - 280653 - Instalaciones Frigoríficas y de Climatización

Última modificación: 27/05/2025

**Unidad responsable:** Facultad de Náutica de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 742 - CEN - Departamento de Ciencia e Ingeniería Náuticas.

**Titulación:** GRADO EN TECNOLOGÍAS MARINAS (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2025      **Créditos ECTS:** 4.5      **Idiomas:** Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** SERGIO IVÁN VELASQUEZ CORREA

**Otros:** Primer quadrimestre:  
SERGIO IVÁN VELASQUEZ CORREA - DT, GTM

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Es conveniente haber cursado y, mejor, superado Termodinámica y Termotecnia.

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

GTM.CE30. Capacidad para diseñar y gestionar sistemas de optimización energética aplicados a instalaciones marinas.

GTM.CE25. Conocimiento de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas, motores de combustión interna, turbinas de vapor y de gas, generadores de vapor, frío y climatización.

#### STCW:

ME.1. A-III/1-1. Función: Maquinaria naval, a nivel operacional

ME.2. A-III/1-CCS 1.4.3.4 Preparación, funcionamiento, detección de fallos y medidas necesarias para prevenir las averías en los siguientes sistemas de control y máquinas: .4 otra maquinaria auxiliar, incluidos los sistemas de refrigeración, climatización y ventilación

ME.3. A-III/1-3. Función: Mantenimiento y reparaciones, a nivel operacional

ME.4. A-III/1-CCS 3.2.1 Medidas de seguridad que deben adoptarse para trabajos de reparación y mantenimiento, incluido el aislamiento seguro de las máquinas y el equipo de a bordo, antes de permitir que el personal trabaje en tal equipo o maquinaria

ME.5. A-III/1-CCS 3.2.2 Conocimientos mecánicos básicos oportunos, tanto teóricos como prácticos

ME.6. A-III/1-CCS 3.2.3 Mantenimiento y reparación, tales como el desmantelamiento, ajuste y nuevo montaje de maquinaria y equipo

ME.7. A-III/1-CCS 3.2.4 Uso de herramientas especializadas y de instrumentos de medición apropiados

ME.8. A-III/1-CCS 3.2.5 Características de proyecto y selección de materiales para la construcción de equipo

ME.9. A-III/1-CCS 3.2.6 Interpretación de los dibujos y manuales de maquinaria

ME.10. A-III/1-CCS 3.2.7 Interpretación de diagramas de los sistemas de tuberías, hidráulicos y neumáticos

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La metodología docente será principalmente trabajo en clase, pudiendo haber realización de trabajos individuales o en equipo y presentación de los mismos, ejercicios prácticos y trabajo personal con el material docente colgado en ATENEA.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocimiento de los ciclos y las bases teóricas de las instalaciones frigoríficas.  
Conocimiento pormenorizado de los elementos de las instalaciones frigoríficas de uso en buques así como de los refrigerantes utilizados.  
Sistemas de climatización de buques.  
Sistemas de recuperación de refrigerantes.  
Conoce las instalaciones de frío y climatización y es capaz aplicar estos conocimientos en el cálculo de dichas instalaciones.  
Conoce el concepto de ciclo de vida de un producto relacionado con la refrigeración y lo aplica al desarrollo de productos y servicios en el ámbito de la ingeniería marina, usando la normativa y legislación adecuadas.  
Planifica y utiliza la información necesaria para un proyecto o trabajo académico a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.  
Adquirir las competencias del convenio STCW:  
Utilizar los útiles manuales y el equipo de medida para el desmontaje, mantenimiento, reparación y montaje de las instalaciones y el equipo de a bordo.  
2.1 Características de proyecto y selección de materiales para la construcción de equipos.  
2.2 Interpretación de los esquemas y manuales de maquinaria.  
2.3 Características operacionales de los equipos y sistemas.  
Operar la maquinaria principal y auxiliar y sus sistemas de control correspondientes.  
Mantener los sistemas de maquinaria naval, incluidos los sistemas de control.  
Otras competencias:  
Adquirir, comprender y sintetizar conocimientos.  
Plantear y resolver problemas.  
Elaborar informes técnicos.  
Adoptar soluciones en casos prácticos.  
Realizar la memoria de una práctica de laboratorio o de un trabajo.  
Analizar resultados.  
Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes.  
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	67,5	60.00
Horas grupo grande	45,0	40.00

**Dedicación total:** 112.5 h

## CONTENIDOS

### Principios fundamentales.

#### Descripción:

1. Contexto histórico de la refrigeración y la climatización
2. Principios termodinámicos aplicados a la refrigeración y la climatización

#### Objetivos específicos:

Conocer los conceptos empíricos, científicos y técnicos de los procesos de refrigeración y climatización a lo largo de la historia

#### Actividades vinculadas:

Clases magistrales y lecturas recomendadas sobre el tema

#### Dedicación: 5h

Grupo grande/Teoría: 5h

### Ciclos frigoríficos.

**Descripción:**

Estudio de los ciclos termodinámicos empleados en refrigeración, sus diferentes diagramas de representación, justificación de su empleo y características principales, así como de los elementos de las instalaciones que funcionan según estos ciclos.

**Objetivos específicos:**

Entender los diferentes estados de las sustancias de trabajo en las etapas de los ciclos de refrigeración simple, en cascada, compuestos y de absorción.

**Actividades vinculadas:**

Clases magistrales, lecturas sobre textos relacionados y resolución de problemas aplicados.

Asignación de ejercicios como parte de la evaluación continua

**Dedicación:** 5h

Grupo grande/Teoría: 5h

### 3. Fluidos refrigerantes.

**Descripción:**

Impacto ambiental. Seguridad.

**Objetivos específicos:**

Conocer las características químicas, de desempeño y de disposición ambiental de las diferentes sustancias utilizadas en los procesos de refrigeración.

**Actividades vinculadas:**

Utilización de los manuales HVAC y de refrigeración de referencia.

Conocimiento de los diagramas de las sustancias y las tablas para obtener los datos de trabajo en diferentes situaciones y problemas prácticos

**Dedicación:** 11h

Grupo grande/Teoría: 5h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 5h

### Instalaciones de compresión mecànica.

**Descripción:**

Refrigerantes utilizados. Clasificaciones. Toxicidad, inflamabilidad y agresividad medioambiental. Parámetros que los definen.  
Fluidos frigorígenos y frigoríferos.  
Estudio de los diferentes componentes de los ciclos de compresión mecánica simple, tanto de evaporador seco como inundado.  
Ciclos de evaporación directa y con fluido auxiliar.  
Estudio de los principales ciclos de doble compresión.  
Ciclos en cascada.  
Diferentes tipos de compresores y sus sistemas de control de capacidad.  
Tipos de condensadores. Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.  
Evaporadores. Sistemas de desescarchado.  
Dispositivos de expansión. Tubo capilar. Válvulas termostáticas, de nivel, electrónicas.  
Sistemas de control y automatización de instalaciones frigoríficas.  
Elementos auxiliares.  
Tuberías.

**Objetivos específicos:**

Conocer los dispositivos, mecanismos y elementos físicos integrados en los sistemas de refrigeración por compresión de gas.  
Identificar las condiciones y parámetros de trabajo de los diferentes dispositivos integrados en los sistemas de refrigeración en función de las cargas térmicas y de las condiciones de trabajo.

**Actividades vinculadas:**

Clases magistrales y resolución de problemas aplicados.  
Utilización de los diagramas termodinámicos de las sustancias de trabajo.  
Utilización de software específicos para el cálculo y dimensionamiento de sistemas de refrigeración por compresión de vapor

**Dedicación:** 13h

Grupo grande/Teoría: 13h

### 5. Recuperación de refrigerantes.

**Descripción:**

Sistemas empleados para la recuperación de todo el refrigerante y el aceite desde una instalación frigorífica antes de su desguace.

**Objetivos específicos:**

Conocer los requerimientos normativos en la utilización y recuperación de las sustancias refrigerantes

**Actividades vinculadas:**

Clases magistrales y exposición de casos prácticos

**Dedicación:** 7h

Grupo grande/Teoría: 1h  
Actividades dirigidas: 1h  
Aprendizaje autónomo: 5h

### Instalaciones frigoríficas marinas.

**Descripción:**

Instalaciones actuales de amoníaco.

Instalaciones marinas con salmuera.

Cámaras frigoríficas en los distintos tipos de buque.

Buques refrigerados.

Buques congeladores.

Contenedores refrigerados. Diferentes tipos. Instalaciones frigoríficas en los buques portacontenedores.

**Objetivos específicos:**

Conocer las aplicaciones específicas de los sistemas de refrigeración en el sector marítimo:

- \* transporte frigorífico de productos
- \* Congelación y ultracongelación de productos y mercancía
- \* Transportes especiales (gas natural licuado y otras mercancías especiales)
- \* Climatización y acondicionamiento de cargas especiales y de los espacios para la tripulación

**Actividades vinculadas:**

Clases magistrales y resolución de problemas aplicados

Lecturas recomendadas y asignación de trabajos prácticos tutorizados

**Dedicación:** 5h

Grupo grande/Teoría: 5h

### Climatización.

**Descripción:**

Diagramas psicrométricos.

Procesos de climatización.

Instalaciones marinas de climatización.

Operación y mantenimiento.

**Objetivos específicos:**

Conocer los diferentes aspectos prácticos de la climatización y sus aplicaciones en el sector marítimo

**Actividades vinculadas:**

Clases magistrales y problemas de aplicación

Utilización de la carta psicrométrica en diferentes aplicaciones prácticas de climatización preparación de ambientes de trabajo

**Dedicación:** 5h

Grupo grande/Teoría: 5h

### Sistemas de absorción.

**Descripción:**

Sistemas de absorción.

**Objetivos específicos:**

Conocer otros métodos de refrigeración basados en sistemas de absorción más allá de los sistemas que usan la compresión de vapor y sus potenciales aplicaciones industriales y marítimas

**Actividades vinculadas:**

Clases magistrales y resolución de problemas prácticos y aplicados

**Dedicación:** 2h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

## 9. Cálculo de instalaciones frigoríficas.

### Descripción:

Cálculo de instalaciones frigoríficas

### Objetivos específicos:

Dimensionar el tamaño, geometría y necesidades energéticas de una instalación frigorífica y de climatización con énfasis en aplicaciones marítimas.

### Actividades vinculadas:

Clases magistrales y resolución de problemas aplicados en los cálculos de cargas térmicas y dimensionamiento de las instalaciones frigoríficas y de climatización

### Dedicación:

4h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h

## ACTIVIDADES

### Trabajo dirigido (proyecto de instalación frigoríficas y/o de climatización)

#### Descripción:

Trabajo dirigido (proyecto de instalación frigoríficas y/o de climatización)

#### Entregable:

Proyecto escrito

#### Dedicación:

8h 20m

Grupo grande/Teoría: 8h 20m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Prueba final con un valor del 70% de la nota, notas de pruebas de control u otras actividades evaluables durante el cuatrimestre con un valor conjunto del 30% de la nota final.

La reevaluación consistirá en un examen de todo el temario de la asignatura.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio, trabajo o evaluación, se considera como no puntuada.

Se considera No Presentado cuando no realice ninguna de las pruebas.

Las habituales de los exámenes escritos.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Curso de ingeniería del frío. 2a ed. Madrid: Madrid Vicente, 1993. ISBN 848744041X.
- Stoecker, W. F. Refrigeration and air conditioning,. 2nd ed. New York NY: McGraw-Hill, 1982. ISBN 0070616191.

### Complementaria:

- ASHRAE Handbook : Heating, ventilating, and air-conditioning: applications 2003. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers,, 1989. ISBN 1931862230.
- ASHRAE handbook : refrigeration systems and applications. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning



Engineers, 1994.

- Vademécum de la recuperación de los CFC y otros fluidos frigorígenos. Madrid: A. Madrid Vicente., 1995. ISBN 8487440657.
- Réfrigération et congélation à bord des navires de pêche : Cooling and freezing aboard fishing vessels. Paris: International Institute of Refrigeration, 1974.
- Pinazo Ojer, José Manuel. Manual de climatización. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1995. ISBN 8477213399.
- Progrès technologiques dans l'entreposage et le transport frigorifiques. Paris: International Institute of Refrigeration, 1985. ISBN 2903633325.
- Torrella Alcaraz, Enrique. La Producción de frío. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1996. ISBN 8477213674.
- Alders, A. W. C. Marine refrigeration manual. Rotterdam: Marine Chartering Agents, 1987. ISBN 9090015760.
- Andrés y Rodríguez-Pomatta, Juan A. de. Calor y frío industrial I 2 vol. Madrid: UNED, 1987. ISBN 8436215974 (O.C.).
- ASHRAE handbook : Fundamentals. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 1989. ISBN 0910110964.
- Curso de ingeniería del frío,. 2a ed. Madrid: A. Madrid Vicente, 1993. ISBN 848744041X.
- Stoecker, W. F. Refrigeration and air conditioning. 2a ed. New York NY: McGraw-Hill, 1982. ISBN 0070616191.