



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros Navales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**85004517 - Proyecto De Sistemas Auxiliares**

### PLAN DE ESTUDIOS

08MA - Grado En Ingeniería Marítima

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	8
6. Actividades y criterios de evaluación.....	10
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	85004517 - Proyecto de Sistemas Auxiliares
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	08MA - Grado en Ingeniería Marítima
<b>Centro responsable de la titulación</b>	08 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Navales
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Juan Manuel De La Cruz Alberca	P2.P46	juanmanuel.delacruz@upm.es	Sin horario.
Alfonso Lopez De Asiain Zabia (Coordinador/a)	P2.P47	alfonso.lopezdeasiain@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE11 - Conocimiento de las características de los componentes y sistemas electrónicos y de su aplicación a bordo

CE15 - Conocimiento de las características de los sistemas de propulsión naval

CE18 - Conocimiento de los materiales específicos para máquinas, equipos y sistemas navales y de los criterios para su selección

CE20 - Conocimiento de los equipos y sistemas auxiliares navales

CE22 - Capacidad para proyectar sistemas hidráulicos y neumáticos

CE24 - Conocimiento de los métodos de proyecto de los sistemas auxiliares de los buques y artefactos

CE5 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CE7 - Conocimiento de los conceptos fundamentales de la mecánica de fluidos y de su aplicación a las carenas de buques y artefactos, y a las máquinas, equipos y sistemas navales

CE8 - Conocimiento de la ciencia y tecnología de materiales y capacidad para su selección y para la evaluación de su comportamiento.

CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento que afectan principalmente al proyecto de sistemas marinos y de su instalación a bordo.

CG7 - Capacidad para analizar y valorar el impacto social y ambiental de las soluciones técnicas navales.

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA185 - RA 1310 - Sistemas de máquinas

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

### 4.2. Temario de la asignatura

#### 1. INTRODUCCION

1.1. Equipos Auxiliares Comunes

#### 2. DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO

2.1. Dispositivos Individuales de Salvamento

2.1.1. Lección 2.1.1. Dispositivos individuales de salvamento. Aros, chalecos, trajes de inmersión, ayudas térmicas y señales ópticas. (T)

2.2. Dispositivos Colectivos de Salvamento

2.2.1. Lección 2.2.1. Balsas salvavidas. Prescripciones generales. Construcción, capacidades y características de las balsas inflables. Equipo complementario y medios de zafado. (T).

2.2.2. Lección 2.2.2. Botes salvavidas y de rescate. Prescripciones generales. Construcción, capacidades y características de los botes salvavidas y de rescate. (T).

2.2.3. Lección 2.2.3. Dispositivos de puesta a flote y embarco. Prescripciones generales. Sistema de alarma general. Obligaciones de la tripulación. (T).

2.3. Definición del Dispositivos de Salvamento de un Buque

2.3.1. Lección 2.3.1. Definición de dispositivos de salvamento de un buque. SOLAS. Capítulo III. (P).

#### 3. DISPOSITIVOS DE PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

3.1. Teoría del Fuego

3.1.1. Lección 3.1.1. Generación del fuego y riesgo de incendios en sólidos, líquidos y gases. Fuentes de energía calorífica y focos de ignición. (T).

3.2. Detección de Incendios

3.2.1. Lección 3.2.1. Clases y fases del fuego. Detectores de incendios, tipos y características. (T).

### 3.3. Extinción de Incendios con Agua Salada

3.3.1. Lección 3.3.1. Extinción por agua salada. Dimensionamiento de bombas de contra incendios. Bocas contra incendios, mangueras y lanzas. Métodos de presurización. (T) (P)

### 3.4. Extinción de Incendios con Rociadores

3.4.1. Lección 3.4.1. Sistemas de rociadores de baja y alta presión. Sistemas automáticos y manuales. Tipos de rociadores. Dimensionamiento de equipos de rociadores. (T) (P)

### 3.5. Extinción de Incendios con Espuma

3.5.1. Lección 3.5.1. Ciclo de la espuma: tipo de espuma, parámetros de diseño. Sistema de espuma en cámara de máquinas, cubierta de petroleros y helipuerto. (T) (P)

### 3.6. Extinción de Incendios con Gas

3.6.1. Lección 3.6.1. Tipos de gas. Sistema de gas en cámara de máquinas. Dimensionamiento de las botellas de CO<sub>2</sub> (T) (P)

### 3.7. Equipos de Extinción de Incendios Individuales

3.7.1. Lección 3.7.1. Extintores portátiles. Equipo de bombero(T)

### 3.8. Protección Pasiva Contra Incendios

3.8.1. Lección 3.8.1. Tipos de mamparos contra incendios. Subdivisión pasiva en función del tipo de buque. Zona verticales y horizontales de contra incendios.(T)

## 4. SISTEMA DEL BUQUE

### 4.1. Sistema de Achique

4.1.1. Lección 4.1.1. Sistema de achique. Elementos condicionantes. Espacios del buque que deben ser achicados. Colectores y ramales. Pozos, cajas de fangos y válvulas. Bombas. (T) (P).

### 4.2. Sistema de Lastre

4.2.1. Lección 4.2.1. Sistema de lastre. Lastre necesario y su distribución. Esquema de lastre con diferentes tipos de buques. MARPOL. (T) (P).

### 4.3. Sistema de Aireaciones, Reboses y Sondas

4.3.1. Lección 4.3.1. Sistema de aireación o respiro, rebose y sonda en cubierta. (T).

### 4.4. Sistema de Lodos

4.4.1. Lección 4.4.1. Sistema de lodos. Dimensionamiento de tanques sucios. (T) (P).

## 5. SISTEMAS DE MAQUINAS

## 5.1. Sistema de Combustible

5.1.1. Lección 5.1.1. Sistema de combustible. Subsistemas de llenado, almacenamiento y trasiego; de purificación y clarificación; de alta y baja presión de combustible del M.P.; de combustible para MM.AA (T) (P).

## 5.2. Sistema de Aceite de Lubricación

5.2.1. Lección 5.2.1. Sistema de aceite lubricante. Subsistemas de lubricación del M.P.; de purificación y clarificación; de lubricación de cilindros del M.P.; de lubricación de turbosoplantes; de lubricación de los MM.AA. (T) (P).

## 5.3. Sistema de Aire Comprimido

5.3.1. Lección 5.3.1. Sistema de aire comprimido. Subsistemas de aire de arranque del M.P.; de aire de arranque auxiliar; de aire para servicios; de aire para control. (T) (P).

## 5.4. Sistema de Agua Dulce de Refrigeración

5.4.1. Lección 5.4.1. Sistema de agua dulce de refrigeración. Subsistemas de agua dulce de refrigeración del M.P., de refrigeración de motores auxiliares; de relleno de circuitos de máquinas. Tratamiento del agua de circuitos. (T) (P).

## 5.5. Sistema de Agua Salada de Refrigeración

5.5.1. Lección 5.5.1. Sistema de agua salada de refrigeración. Subsistema de refrigeración en navegación. Subsistema para refrigeración en puerto. Sistema centralizado de agua salada de refrigeración. (T) (P).

## 5.6. Sistema de Exhaustación

5.6.1. Lección 5.6.2. Dimensionamiento de los conductos de exhaustación de un buque o artefacto. Selección de silenciosos ? apagachispas. Catalizadores para tratamiento de los gases.(P).

## 6. SISTEMAS DE ACOMODACION

### 6.1. Sistemas de Agua Sanitaria

6.1.1. Lección 6.1.1. Sistema de agua sanitaria. Subsistema de agua sanitaria fría. Subsistema de agua sanitaria caliente. Tratamiento de agua sanitaria (T).

### 6.2. Sistema de Agua Residual

6.2.1. Lección 6.2.1. Sistema de descargas sanitarias. Subsistema de aguas grises. Subsistema de aguas negras. Sistema de descarga por gravedad o por vacío. Requerimientos del MARPOL para descarga al mar de aguas residuales. (T).

### 6.3. Sistema de Climatización

6.3.1. Lección 6.3.1. Sistemas de climatización por conductos de aire o por sistema centralizado.

Equipos del sistema de climatización: unidad de HVAC y Fan coils. (T).

## 7. DISPOSITIVOS DE AMARRE Y FONDEO

### 7.1. Dispositivos de Amarre

7.1.1. Lección 7.1.1. Cables. Composición de cordones y tipos de almas. Tipos de cables. Estachas. Tipos. Propiedades de las fibras. Gazas y empalmes. Calabrotes. Estiba a bordo de cables y estachas. (T).

### 7.2. Dispositivos de Fondeo

7.2.1. Lección 7.2.1. Anclas. Tipos y utilización. Poder de agarre y eficiencia. Cadenas. Eslabones y grilletes. Diseño de la caja de cadenas. (T).

### 7.3. Equipos y Elementos Estáticos

7.3.1. Lección 7.3.1. Molinete, cabrestante y maquinillas de amarre y carga. Especificación inicial. Procedimiento de cálculo de sus componentes principales. Especificación final. Inspecciones y pruebas. (T).

### 7.4. Maquinillas de Fondeo, Amarre y Remolque

7.4.1. Lección 7.4.1. Molinete, cabrestante y maquinillas de amarre y carga. Especificación inicial. Procedimiento de cálculo de sus componentes principales. Especificación final. Inspecciones y pruebas. (T).

### 7.5. Numeral de Equipo

7.5.1. Lección 7.5.1. Disposición a bordo de los equipos del sistema de fondeo, amarre y remolque. Numeral del equipo. Selección de elementos en función del numeral. (P)

## 8. DISPOSITIVOS DE GOBIERNO Y MANIOBRA

### 8.1. Dispositivos del Sistema

8.1.1. Lección 8.1.1. Equipos constitutivos del sistema de gobierno y maniobra.(T).

### 8.2. Timón

8.2.1. Lección 8.2.1. Fuerzas sobre la pala. Construcción y pruebas en taller. Registros para montaje e inspección. Protección catódica. (T)

8.2.2. Lección 8.2.2. Tipos de timones. Convencionales y especiales

### 8.3. Servotimón

8.3.1. Lección 8.3.1. El servomotor de gobierno y sus componentes. Tipos existentes de unidades motrices, mecanismos de accionamiento de la mecha y unidades de control. (T).

### 8.4. Indicador de Angulo y Unidad de Control

8.4.1. Lección 8.4.1. Indicador de ángulos del timón. Unidad de control. Funcionamiento bajo control manual o mediante autopiloto. Pruebas del sistema en la mar. (T)

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
2	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
3	<b>Tutoría</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
4	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
5	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
6	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
7	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
8	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
9	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación  <b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			

10	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
11	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
12	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
13	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
14	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
15	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
16	<b>Tutoría</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
17				<b>Examen final Enero</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG7 CE18 CE20 CE24

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final Enero	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG7 CE18 CE20 CE24

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

El examen de Evaluación Final y de Evaluación Extraordinaria versara sobre la materia impartida durante el curso. Consistirá en dos partes;

Ejercicio teórico - diez (10) preguntas teóricas.

Ejercicio práctico- un conjunto de ejercicios prácticos.

Cuya calificación se hará sobre un total de 10 puntos cada parte. La nota de la prueba se obtendrá de la media de las calificaciones separadas de cada parte, siempre que su calificación no haya sido inferior a 4 puntos en ninguna de ellas.

Aquellos alumnos que en el nota final de la prueba hayan obtenido al menos 5 puntos obtendrán el aprobado de la asignatura.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Marine Engineering SNAME	Bibliografía	
MARPOL	Bibliografía	
SOLAS	Bibliografía	
Página WEB de la asignatura en <a href="http://moodle.upm.es/">http://moodle.upm.es/</a> Documentación de clase	Recursos web	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Las tutorías se podrán realizar de forma presencial o on line (utilizando Zoom o Teams) previo acuerdo entre el alumno y el profesor. Para concertar una tutoría el alumno deberá solicitarlo por correo electrónico al profesor que le asignara el día y hora disponible dentro dentro de los horarios oficiales establecidos para tutorías por el profesor.

Cualquier comunicación con el profesor deberá realizarse mediante correo electrónico.