

# **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**

## **Grado en Náutica y Transporte Marítimo**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Sistemas Auxiliares del Buque  
(2020 - 2021)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Sistemas Auxiliares del Buque</b>	<b>Código: 149271005</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Náutica y Transporte Marítimo</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2012-08-04)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Construcciones Navales</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Anual</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>9,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0.3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Para matricularse de las asignaturas del Módulo de Formación Específica, es preciso tener superados, al menos, 36 créditos de las Materias Básicas de la Rama de Ingeniería

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: ANTONIO MANUEL GONZALEZ MARRERO</b>
- Grupo: <b>T1, T2, T3, PA101, PA102, PA103, PE/TU101, PE/TU102, PE/TU103, PE/TU201, PE/TU202, PE/TU203)</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>ANTONIO MANUEL</b></li><li>- Apellido: <b>GONZALEZ MARRERO</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Construcciones Navales</b></li></ul>

### Contacto

- Teléfono 1: **922319788**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **aglezm@ull.es**
- Correo alternativo: **aglezm@ull.edu.es**
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

### Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20

Observaciones:

### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20

Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20

Observaciones: Las tutorías no presenciales se reservarán mediante la aplicación de Google Calendar (Cita previa) habilitada en el Aula Virtual.

**Profesor/a: CARLOS EFREN MORA LUIS**

- Grupo: **PA201, PA202, PE104, PE105, PE204, TU104, TU105, TU302, TU204**

**General**

- Nombre: **CARLOS EFREN**
- Apellido: **MORA LUIS**
- Departamento: **Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima**
- Área de conocimiento: **Construcciones Navales**

**Contacto**

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **carmora@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
-------	-------	-----	--------------	------------	--------------	----------

Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	17
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Edificio Central - CE.1A	Vicerrectorado de Estudiantes, en la planta primera del Edificio Central

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	12:00	Edificio Central - CE.1A	Vicerrectorado de Estudiantes
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:00	Edificio Central - CE.1A	Vicerrectorado de Estudiantes, en la planta primera del Edificio Central

Observaciones:

**Profesor/a: JAVIER MACHADO TOLEDO**

- Grupo: **PE201, PE202, PE203, PE204**

**General**

- Nombre: **JAVIER**
- Apellido: **MACHADO TOLEDO**
- Departamento: **Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima**
- Área de conocimiento: **Construcciones Navales**

**Contacto**

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jmachado@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
-------	-------	-----	--------------	------------	--------------	----------

Todo el cuatrimestre		Lunes	17:00	20:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	17
Todo el cuatrimestre		Martes	18:00	19:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	17
Observaciones: "Las tutorías de los miércoles de 17:00-19:00, serán virtuales. Para llevar a cabo la tutoría online, usaremos la herramienta meet con el usuario jmachado@ull.edu.es "						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:00	17:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	17
Todo el cuatrimestre		Lunes	19:30	20:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	17
Todo el cuatrimestre		Martes	16:30	18:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	17
Todo el cuatrimestre		Miércoles	17:00	17:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	17
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	19:00	---	Virtual
Observaciones: "Las tutorías de los jueves de 17:00-19:00, serán virtuales. Para llevar a cabo la tutoría online, usaremos la herramienta meet con el usuario jmachado@ull.edu.es "						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Marítima-Náutica Común**

Perfil profesional: **Esta asignatura es importante como formación común para el ejercicio de las profesiones Náutico-Marítimas**

## 5. Competencias

### STCW IMO

**1STCW** - Capacidad para ejercer de oficial en buques civiles sin ningún tipo de limitación, una

**2STCW** - Capacidad para ejercer el mando en buques civiles de hasta 5.000 GT, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima

**10STCW** - Realizar con precisión las diferentes maniobras del buque en las situaciones, rescate, atraque o fondeo

**11STCW** - Cargar, manipular y estibar de la manera adecuada las diferentes mercancías transportables en un buque

**12STCW** - Mantener una buena estabilidad del buque

**13STCW** - Capacidad para mantener la seguridad y la protección de las personas a bordo

**14STCW** - Capacidad para proteger el medio ambiente marino y aplicar criterios de sostenibilidad medioambiental al transporte marítimo

**15STCW** - Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas

### TRANSVERSAL

**1T** - Capacidad de análisis y síntesis

**2T** - Capacidad de organización y planificación

**4T** - Resolución de problemas

**5T** - Toma de decisiones

**6T** - Trabajo en equipo

**7T** - Trabajo en un equipo interdisciplinar

**8T** - Habilidades en las relaciones interpersonales

**9T** - Razonamiento crítico

**10T** - Compromiso ético

**11T** - Aprendizaje autónomo

**12T** - Adaptación a nuevas situaciones

**13T** - Creatividad

**14T** - Liderazgo

**15T** - Motivación por la calidad

### BASICA

**6B** - Conocimiento de materias básicas y tecnológicas, que le capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, así como que le doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**5B** - Desarrollo de aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**3B** - Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (Normalmente dentro de su área de

**2B** - Aplicación de sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y adquirir 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.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### **Módulo 0**

- Guía docente, modelo de aprendizaje activo y evaluación.

#### **Módulo 1 (Nivel I)**

- Mecánica de fluidos básica.
- Descriptiva de tuberías y accesorios.
- Descriptiva de bombas, compresores y ventiladores.
- Descriptiva de sistemas auxiliares generales del buque.
- Descriptiva de sistemas auxiliares específicos en buques petroleros, gaseros y quimiqueros.

#### **Módulo 2 (Nivel 2)**

- Operación de sistemas auxiliares generales del buque (lastre, refrigeración, contra incendios, sentinas, frío industrial, vapor, etc.).
- Operación de sistemas auxiliares específicos en buques petroleros, gaseros y quimiqueros.
- Operación de sistemas de bombeo y ventilación.
- Mecánica de fluidos aplicada a sistemas de transporte de fluidos.

#### **Módulo 3 (Nivel 3)**

- Cálculo y selección de equipos de bombeo y ventilación.
- Cálculo y selección de conductos para transporte de fluidos y ventilación.

#### **Módulo 4 (Nivel 4)**

- Desarrollo de proyectos para la resolución de problemas técnicos reales.
- Organización y planificación del trabajo en proyectos técnicos.
- Gestión de conflictos, habilidades interpersonales e inteligencia emocional en proyectos técnicos.
- Redacción de memorias e informes técnicos.
- Estrategias comunicativas en proyectos técnicos.
- Evaluación y mejora a través de procesos reflexivos en proyectos técnicos.

### Actividades a desarrollar en otro idioma

Los documentos entregados incluirán un resumen en inglés e incluirán un vocabulario de los términos empleados más relevantes.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Esta asignatura emplea el Aprendizaje activo basado en problemas orientado a Proyectos (PoPBL). Se fomentará el trabajo en equipo. Los equipos trabajarán de forma autónoma, debiendo justificar los trabajos entregando la solución y resultados obtenidos. El curso se dividirá en dos partes: seminarios específicos y aprendizaje activo. Los seminarios son cursos convencionales impartidos a todo el estudiantado y evaluados a través de pruebas específicas. Por otro lado, el aprendizaje activo requerirá la resolución de problemas reales. El aprendizaje activo sigue un proceso de resolución de problemas en cinco pasos: clarificación del problema, tormenta de ideas, definición de los objetivos de aprendizaje, investigación y desarrollo, y síntesis y comprobación. A fin de facilitar el desarrollo del proyecto, los estudiantes recibirán formación en las habilidades transversales necesarias para el trabajo en equipo.

El Curso se divide en cuatro niveles: Nivel I (E1), Nivel II (E2), Nivel III (E3) y nivel IV(E4):

- E1 es el nivel mínimo necesario para alcanzar las competencias mínimas exigidas en la asignatura, a través de las cuales deben desarrollarse los resultados del aprendizaje mínimos requeridos. Se evaluarán mediante pruebas objetivas y la resolución de problemas de Mecánica de los Fluidos.
- E2 implica un nivel básico enfocado, además de en la descripción de sistemas y procesos, en su operación y en la aplicación práctica de la mecánica de fluidos. Se evaluarán tanto mediante pruebas objetivas y la resolución de problemas aplicados de la Mecánica de los Fluidos.
- E3 implica un nivel medio, vinculado a la adquisición de las competencias necesarias para selección y cálculo de las instalaciones de bombeo y ventilación. Esta actividad se evaluará mediante examen de problemas técnicos reales.
- E4 se corresponde con un nivel superior en el que se combinan las competencias propias de la aplicación de la Mecánica de Fluidos, aquellas competencias vinculadas a la resolución de problemas, el trabajo en equipo, los procesos reflexivos, así como la planificación y la gestión de proyectos técnicos, incluyendo la toma de decisiones, la comunicación, y los procesos de análisis de resultados. Esta actividad se evaluará mediante un examen grupal con evaluación individual de las competencias adquiridas, teniendo en cuenta los resultados del aprendizaje esperados en este nivel.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	42,00	0,00	42,0	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]

Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	35,00	39,00	74,0	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	50,00	50,0	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	46,00	46,0	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]
Asistencia a tutorías	9,00	0,00	9,0	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]
Total horas	90,00	135,00	225,00	

Total ECTS	9,00	
------------	------	--

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- [1] STREETER V.L.;WYLE E.B, Mecánica de los Fluidos, Mc Graw-Hill, 1987
- [2] GONZÁLEZ SANTANDER MARTÍNEZ J.L., Fundamentos de Mecánica de Fluidos, ECU, 2014
- [3] CRANE, Filujo de Fluidos en Válvulas, Accesorios y Tuberías, Mc Graw-Hill, 2011
- [4] CENGEL Y.A.;BOLES M.A., Termodinámica, Mc Graw-Hill, 2011

### Bibliografía Complementaria

- [1] LUSZCZEWSKI A., Redes industriales de tuberías: Bombas para agua, ventiladores y compresores, Reverté, 1999
- [2] MENDOZA GONZÁLEZ F., Bombas centrífugas: aplicación, sistemas, principios de funcionamiento y selección, El Cid, 2007
- [3] MCNAUGHTON K.; NORIEGA F.G; HERNÁN PÉREZ CASTELLANO J., Bombas: Selección, uso y mantenimiento, Mc Graw-Hill, 1992
- [4] AGÜERA SORIANO J., Mecánica de Fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas, Ciencia3, 2002
- [5] MORAN M.J.; SHAPIRO H.N., Fundamentos de termodinámica Técnica, Reverté, 2004
- [6] ECHEVERRI LONDOÑO C.A., Ventilación industrial, Ediciones de la U, 2011
- [7] RIBOT MARTÍN J., Guía de cálculo y diseño de conductores de ventilación, Ediciones Experiencia, 2012

### Otros Recursos

Simulador de Sala de Máquinas Kongsberg Maritime ERS MAN B&W 5L90MC-L11 MC90-IV/ ERS M22 10 PC4 – Ferry / Cargas líquidas químicas “Chemical carrier” CC. Norcontrol

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

El sistema de evaluación y calificación se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL (BOC de 19 de enero de 2016).

#### **Modelo de evaluación continua**

Se considera que se tiene derecho a la modalidad de evaluación continua cuando se mantenga una asistencia de al menos el 50% de las actividades presenciales programadas.

Todas las pruebas se evaluarán de 1 a 10 puntos. La evaluación final (calificación en el acta) se basa en las calificaciones medias obtenidas en en cada uno de los niveles:

- **Nivel I (pruebas N11 y N12):** 5 puntos como máximo (E1) en el acta si la calificación media de N11 y N12 es de al menos 7,5.
- **Nivel II (pruebas N21 y N22):** 1,9 puntos ponderados sobre la nota media de N21 y N22 (E2), siempre y cuando se obtenga en ambas pruebas al menos un 5,0, y además se haya superado el nivel I.
- **Nivel III (prueba N3):** 2,0 puntos ponderados sobre la calificación de N3 (E3), siempre y cuando se obtenga al menos un 5,0, y además se haya superado el nivel II.
- **Nivel IV (prueba N4):** 1,1 puntos ponderados sobre la calificación de N4 (E4) y se haya superado el nivel III. Esta prueba se realizará mediante un examen oral en equipo, donde cada miembro será evaluado individualmente según su capacidad de comunicar y argumentar sus respuestas, vinculadas con los resultados del aprendizaje esperados para este nivel.

La calificación final se obtendrá sumando todas las calificaciones de nivel:  $E1+E2+E3+E4$ . **Para poder superar la asignatura por evaluación continua es requisito imprescindible haber superado el nivel mínimo E1 y además haber realizado y tener como aptas al menos el 80% de las prácticas del primer cuatrimestre.**

#### **Modelo de evaluación alternativa**

En el caso no tener acceso a la evaluación continua, la asignatura podrá superarse mediante un único examen, que consistirá en las siguientes pruebas:

- U1: Examen de conocimientos vinculados a todos los módulos de la asignatura. Este examen se evaluará de 0 a 10 puntos.
- U2: Resolución de problemas vinculados a todos los módulos de la asignatura. Este examen se evaluará de 0 a 10 puntos.
- U3: Solución de un problema técnico complejo (desestructurado). La solución a este problema requerirá la redacción de un informe técnico completo, en el cual deberá argumentarse la toma de decisiones basada en cálculos y/o normativa de aplicación según proceda. El resumen del informe deberá redactarse en inglés. Esta actividad podrá evaluarse como Suspenso (1,0 a 4,9 puntos), Aprobado (5,0 a 6,9 puntos), Notable (7,0 a 8,9 puntos) y Sobresaliente (9,0 a 10,0 puntos).

Para aprobar la asignatura por esta modalidad hay que obtener al menos un 5 en cada una de las partes (U1, U2 y U3). Si no se aprueba una de las partes, en el acta constará la calificación más baja obtenida. Si se obtiene un 5 o más en cada una de las partes (U1, U2 y U3), la calificación final (N) que aparecerá en el acta, se calculará del siguiente modo:  $N=0.3U1+0.2 U2 + 0.5U3$ . El proyecto técnico sustituirá la realización de las prácticas.

(\*): La correspondiente certificación profesional que otorga esta asignatura sólo es posible si se justifica, independientemente del método de evaluación escogido, una asistencia de al menos un 80%.

(\*\*): El o la estudiante que decida presentarse a la evaluación única, habiendo cursado la evaluación continua deberá avisar por escrito al menos dos días antes de la prueba oficial, entregando además el día del examen un documento firmado renunciando expresamente a la evaluación continua. En caso de no avisar con la antelación indicada y/o no entregar el documento de renuncia, se entenderá que desea seguir por la modalidad de evaluación continua.

(\*\*): El plagio o la copia tanto en trabajos como en exámenes, una vez detectados, conllevarán automáticamente, tal como se recoge en el Reglamento de Evaluación, la calificación numérica de cero en la prueba evaluativa en la que se hubiera llevado a cabo, sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que se pudiera incurrir.

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener 7,5 o más puntos de media en todos los exámenes correspondientes al Nivel I (E1).</li> <li>• Obtener 5,0 o más puntos de media en todos los exámenes correspondientes al Nivel II (E2).</li> </ul>	69,00 %
Trabajos y proyectos	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]	Haber superado el Nivel III, enviado la memoria (calificada como apta) y haberse presentado al examen grupal.	11,00 %
Resolución de problemas	[1STCW], [2STCW], [1T], [2T], [4T], [5T], [6T], [7T], [8T], [9T], [10T], [11T], [12T], [13T], [14T], [15T], [5B], [2B], [6B], [13STCW], [14STCW], [3B], [11STCW], [12STCW], [15STCW], [10STCW]	Obtener al menos 5,0 puntos en la prueba correspondiente al Nivel III (E3)	20,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

**Nivel I:**

- Recordar aspectos básicos de física y mecánica de los fluidos.
- Identificar partes y elementos de sistemas de fluidos.
- Identificar los elementos de los sistemas de bombeo y ventilación.
- Seguir procesos sencillos (esquemas) de sistemas auxiliares a bordo.
- Seguir procesos para la resolución de problemas básicos de fluidos.

**Nivel II**

- Conocer e identificar el comportamiento de los elementos y sus relaciones.
- Describir procesos complejos (esquemas) de sistemas auxiliares a bordo.
- Seguir procesos complejos para la resolución de problemas complejos de fluidos.

**Nivel III:**

- Seleccionar equipos de bombeo y ventilación siguiendo criterios económicos, de operación y eficiencia energética.
- Seleccionar canalizaciones para fluidos siguiendo criterios económicos, de operación y eficiencia energética.

**Nivel IV:**

- Planificar y organizar el trabajo en equipo.
- Argumentar criterios para la resolución de problemas vinculados a la mecánica de fluidos (normativa, seguridad, eficiencia, etc.).
- Diseñar sistemas de bombeo y ventilación viables.
- Evaluar los resultados de un proyecto para garantizar su funcionamiento.
- Reflexionar sobre los resultados obtenidos con una orientación a la mejora de los resultados, la consolidación del aprendizaje para su aplicación a otros problemas.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

\*La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

#### Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total

Semana 1:	<b>Módulo 0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía docente.</li> <li>• Modelo de aprendizaje activo empleado.</li> <li>• Descripción de la evaluación de la asignatura.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 2:	<b>Módulo I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de la estática de fluidos básica.</li> <li>• Problemas básicos de estática de fluidos (I).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 3:	<b>Módulo I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de la dinámica de fluidos básica.</li> <li>• Problemas básicos de estática de fluidos (II)</li> </ul>	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	<b>Módulo I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de tuberías y accesorios.</li> <li>• Problemas básicos de estática de fluidos (III).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 5:	<b>Módulo I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de tuberías accesorios.</li> <li>• Problemas básicos de estática de fluidos (IV).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 6:	<b>Módulo I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de bombas, compresores y ventiladores.</li> <li>• Problemas básicos de dinámica de fluidos (I).</li> <li>• Prueba 1 del Nivel I (N11)</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 7:	<b>Módulo I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de bombas, compresores y ventiladores.</li> <li>• Problemas básicos de dinámica de fluidos (II).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 8:	<b>Módulo I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de los sistemas auxiliares generales del buque.</li> <li>• Problemas básicos de dinámica de fluidos (III).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 9:	<b>Módulo I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de sistemas auxiliares específicos en buques petroleros.</li> <li>• Problemas básicos de dinámica de fluidos (IV).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 10:	<b>Módulo I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de sistemas auxiliares específicos en buques quimiqueros.</li> <li>• Problemas básicos de dinámica de fluidos (V).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 11:	<b>Módulo I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de sistemas auxiliares específicos en buques gaseros.</li> <li>• Problemas básicos de dinámica de fluidos (VI).</li> <li>• Prueba 2 del Nivel I (N12)</li> </ul>	3.00	4.50	7.50

Semana 12:	<b>Módulo II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de los sistemas auxiliares generales del buque.</li> <li>Aplicación de la ecuación de Bernoulli incluyendo bombeo y pérdidas de carga.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 13:	<b>Módulo II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación en sistemas auxiliares específicos en buques petroleros.</li> <li>Aplicación de la ecuación de Bernoulli incluyendo bombeo y pérdidas de carga.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 14:	<b>Módulo II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación en sistemas auxiliares específicos en buques gaseros.</li> <li>Cálculos líneas de carga y piezométricas.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 15 a 17:	<b>Módulo II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación en sistemas auxiliares específicos en buques gaseros.</li> <li>Cálculos líneas de carga y piezométricas.</li> </ul>	2.00	3.00	5.00
<b>Total</b>			<b>45.00</b>	<b>67.50</b>	<b>112.50</b>
<b>Segundo cuatrimestre</b>					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	<b>Módulo II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de sistemas de bombeo.</li> <li>Cálculo de alturas netas.</li> <li>Prueba 1 del Nivel 2 (N21)</li> </ul>	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	<b>Módulo II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de sistemas de bombeo.</li> <li>Cálculo de alturas netas.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 3:	<b>Módulo II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de sistemas de bombeo.</li> <li>Métodos iterativos de cálculo hidráulico.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 4:	<b>Módulo II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de sistemas de bombeo.</li> <li>Métodos iterativos de cálculo hidráulico.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 5:	<b>Módulo II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de sistemas de ventilación.</li> <li>Métodos iterativos de cálculo hidráulico.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 6:	<b>Módulo II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de sistemas de ventilación.</li> <li>Cálculo básico en instalaciones de ventilación.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50

Semana 7:	<b>Módulo II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de sistemas de ventilación.</li> <li>Cálculo básico en instalaciones de ventilación.</li> <li>Prueba 2 del Nivel 2 (N22)</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 8:	<b>Módulo III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de equipos de bombeo.</li> <li>Cálculo de sistemas de bombeo.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 9:	<b>Módulo III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de equipos de bombeo.</li> <li>Cálculo de sistemas de bombeo.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 10:	<b>Módulo III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de equipos de ventilación.</li> <li>Cálculo de sistemas de ventilación.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 11:	<b>Módulo III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de equipos de ventilación.</li> <li>Cálculo de sistemas de ventilación.</li> <li>Prueba del Nivel 3 (N3)</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 12:	<b>Módulo IV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminarios de apoyo transversal para el desarrollo de proyectos técnicos.</li> <li>Trabajo de proyecto.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 13:	<b>Módulo IV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminarios de apoyo transversal para el desarrollo de proyectos técnicos.</li> <li>Trabajo de proyecto.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 14:	<b>Módulo IV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminarios de apoyo transversal para el desarrollo de proyectos técnicos.</li> <li>Trabajo de proyecto.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 15 a 17:	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Módulo IV</b></li> <li><b>Evaluación final</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminarios de apoyo transversal para el desarrollo de proyectos técnicos.</li> <li>Trabajo de proyecto.</li> <li>Entrega y defensa del proyecto (N4)</li> <li>Recuperación de módulos pendientes.</li> </ul>	2.00	3.00	5.00
<b>Total</b>			<b>45.00</b>	<b>67.50</b>	<b>112.50</b>