



## Datos Descriptivos

<b>ASIGNATURA:</b>	2501 Sistemas Auxiliares Especiales (Special Auxiliary Machinery Systems)
<b>MATERIA:</b>	Construcciones navales
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	4,00
<b>CARÁCTER:</b>	Obligatoria / Optativa
<b>TITULACIÓN:</b>	Grado en Ingeniería Marítima / Arquitectura Naval
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	3 <sup>er</sup> Curso / 5 <sup>o</sup> Semestre
<b>ESPECIALIDAD:</b>	

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	2013-2014		
<b>PERIODO IMPARTICIÓN</b>	<b>Septiembre - Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
	x		
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo Castellano</b>	<b>Sólo Inglés</b>	<b>Ambos</b>
	x		

<b>DEPARTAMENTO:</b>	SISTEMAS OCEÁNICOS Y NAVALES	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
Prof. Juan Manuel de la Cruz Alberca(C)	P2.P47	juanmanuel.delacruz@upm.es
Prof. Dr. Carlos Arias Rodrigo	P1.P05	carlos.arias@upm.es

(C = Coordinador)

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	– Equipos I (Machinery)
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	

## **Objetivos de Aprendizaje**

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>	
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>
Obj. 1. -	Que los estudiantes alcancen la capacidad necesaria para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Marítima, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el Apartado 3.2 de esta memoria, que formen parte de las actividades de construcción, montaje, transformación, explotación, mantenimiento, reparación, o desguace de buques, embarcaciones y artefactos marinos, así como las de fabricación, instalación, montaje o explotación de los equipos y sistemas navales y oceánicos.
Obj. 2. -	Que los estudiantes alcancen la capacidad necesaria para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de Ingeniería Marítima.
Obj. 3. -	Que los estudiantes se formen en el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y en la versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones basándose en los conocimientos adquiridos en materias básicas y tecnológicas propias de la Ingeniería Marítima.
Obj. 4. -	Que los estudiantes alcancen la madurez necesaria para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en los procesos del proyecto y la construcción de buques.
Obj. 5. -	Que los estudiantes se formen en la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y otros trabajos análogos en el ámbito de la Ingeniería Marítima.
Obj. 6. -	Que los estudiantes se formen en el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento que afectan principalmente al proyecto de sistemas marinos y de su instalación a bordo.
Obj. 7. -	Que los estudiantes lleguen a ser capaces de analizar y valorar el impacto social y ambiental de las soluciones técnicas navales.
Obj. 9. -	Que los estudiantes se formen en el trabajo en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
Obj. 10. -	Que los estudiantes alcancen el nivel de conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Naval, especialidad en Propulsión y Servicios del Buque.

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
CG2. -	Que los estudiantes lleguen a saber 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.	2
CG5. -	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	3

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>	<b>NIVEL</b>
CT UPM 2	Trabajo en equipo	3
CT UPM 4	Uso de las TIC.	3

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>	<b>NIVEL</b>
CE 20. -	Conocimiento de los equipos y sistemas auxiliares navales.	3
CE 21. -	Capacidad para la realización del cálculo y control de vibraciones y ruidos a bordo de buques y artefactos.	2
CE 24. -	Conocimiento de los métodos de proyecto de los sistemas auxiliares de los buques y artefactos.	3
CE 28. -	Capacidad para integrar las competencias anteriores en el proyecto, la construcción y la reparación en el ámbito de la Propulsión y Servicios del Buque.	2

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1. -	Conocer los distintos tipos de buques, características principales, disposiciones generales, servicios comunes y específicos y los subsistemas y de sus elementos subordinados.
RA2. -	Comprender, diseñar y calcular los sistemas especiales de los buques de carga líquida.
RA3. -	Comprender, diseñar y calcular los sistemas especiales de los buques de carga seca.
RA4. -	Comprender, diseñar y calcular los sistemas especiales de los buques de pasaje.
RA5. -	Comprender, diseñar y calcular los sistemas especiales de los buques y artefactos auxiliares.
RA6. -	Comprender, diseñar y calcular los tipos de hélices para propulsión y maniobra.
RA7. -	Comprender, diseñar y calcular los equipos de estabilización de balance.
RA8. -	Conocer, manejar y aplicar las reglas y reglamentos para los distintos tipos de buque.

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA/CAPÍTULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>Tema 1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>Capítulo 1.1. Tipos de buques</b>	
	Lección 1.1.1. Clasificación de los buques. Sistemas comunes y específicos.	T01.01
	Lección 1.1.2. Introducción a los buques de carga líquida. Tipos, disposiciones generales, sistemas y equipos específicos. Reglas y reglamentos aplicables.	T01.02
	Lección 1.1.3. Introducción a los buques de carga seca. Tipos, disposiciones generales, sistemas y equipos específicos. Reglas y reglamentos aplicables.	T01.03
	Lección 1.1.4. Introducción a los buques y artefactos auxiliares. Tipos, disposiciones generales, sistemas y equipos específicos. Reglas y reglamentos aplicables.	T01.04
	Lección 1.1.5. Introducción a los buques de pasaje. Tipos, disposiciones generales, sistemas y equipos específicos. Reglas y reglamentos aplicables.	T01.05
<b>Tema 2 BUQUES DE CARGA LÍQUIDA</b>	<b>Capítulo 2.1. Buques Petrolero</b>	
	Lección 2.1.1. Evolución, tipos de buques, tipos de carga (estructura hidrocarburos, cracking, propiedades físicas, inflamabilidad)	T02.01
	Lección 2.1.2. Estabilidad. Compartimentación. Corrección por superficies libres, posición de la carga y estabilidad después de averías. Estabilidad en terminales de carga.	T02.02
Lección 2.1.3. Estructura. Resistencia longitudinal. Distribución de la carga y del lastre. Fatiga.	T02.03	

<b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)</b>		
<b>TEMA/CAPÍTULO</b>	<b>APARTADO</b>	<b>Indicadores Relacionados</b>
<b>Tema 2 BUQUES DE CARGA LÍQUIDA (cont.)</b>	Lección 2.1.4. Lastre (sucio, limpio, separado STB). Tratamiento. Inspección de tanques. Limpieza de tanques, de carga y de lastre. Tanques SLOP, COW.	T02.04
	Lección 2.1.5. Doble casco y doble fondo. Reglamentación. MARPOL. Derrame.	T02.05
	Lección 2.1.6. Disposición General. Cámara de Máquinas. Cámara de Bombas. Cámara de control de carga. Superestructura	T02.06
	Lección 2.1.7. Dimensionamiento. Dimensiones principales y coeficientes	T02.07
	Lección 2.1.8. Sistemas y equipos específicos. Disposición. Requerimientos.	T02.08
	Lección 2.1.9. Propulsión. Sistema de Gobierno. Maniobrabilidad	T02.09
	Lección 2.1.10. Sistema de lavado de tanques	T02.10
	Lección 2.1.11. Sistema de gas inerte. Composición del gas inerte. Producción y distribución.	T02.11
	Lección 2.1.12. Desgasificado de tanques: purgado, aireación, ventilación, detección de gases y O <sub>2</sub>	T02.12
	Lección 2.1.13. Ventilación de tanques: sistemas, válvulas P/C de alta velocidad, dispersión de gases.	T02.13
	Lección 2.1.14. Manejo de la carga. Equipos de bombeo. Agotamiento. VOC. Aspiración y descarga. Circuitos. OCIMF. Calentamiento de la carga. Sistemas de control.	T02.14
	Lección 2.1.15. Cámara de bombas. SOLAS. Equipos. Sistemas de ventilación. Protección	T02.15

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA/CAPÍTULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>Tema 2 BUQUES DE CARGA LÍQUIDA (cont.)</b>	<b>Capítulo 2.2. Buques de producto</b>	
	Lección 2.2.1. Tipos de buques. Reglamentación IMO y MARPOL. Averías.	T02.16
	Lección 2.2.2. Equipos específicos. Bombas de pozo profundo. Reachique. Circuitos de carga y descarga. Control y accionamiento de las bombas de carga. Equipos auxiliares para carga y descarga. Circuitos. Accionamiento y control de equipos. Operación de carga y descarga.	T02.17
	Lección 2.2.3. Ventilación de tanques y gas inerte. Gas inerte: características y procedencia. Equipos. VOC	T02.18
	Lección 2.2.4. Sistema de lastre. Ventilación de tanques.	T02.19
	Lección 2.2.5. Lavado de tanques. Procedimiento. Equipos. COW ventajas e inconvenientes.	T02.20
	Lección 2.2.6. Sistema de fondeo, amarre y conexión para carga y descarga	T02.21
	Lección 2.2.7. Sistemas de seguridad y lucha contra incendios	T02.22
	Lección 2.2.8. Vibraciones y ruidos. Generación y transmisibilidad. Normativa.	T02.23
	Lección 2.2.9. Riesgo de contaminación. Criterios de diseño. Derrames. Prevención y medidas. Sistemas anticontaminación. Normativa.	T02.24
	Lección 2.2.10. Origen de corrosión. Protección de los tanques, conducciones, .... Métodos de prevención y protección. Inspección de tanques	T02.25
Lección 2.2.11. Estabilidad y calado IMO. Lastre de llegada.	T02.26	



CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA/CAPÍTULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>Tema 2 BUQUES DE CARGA LÍQUIDA (cont.)</b>	<b>Capítulo 2.3. Buques Gaseros</b>	
	Lección 2.3.1. Introducción al Gas Natural. Concepto del Gas Natural. Propiedades del Gas Natural y LNG. Ventajas del Gas Natural	T02.26
	Lección 2.3.2. LNG en el transporte marítimo. Introducción. Comienzos del transporte de LNG. Comienzos del LNG como combustible. Reglamentación medioambiental. Seguridad en el transporte LNG.	T02.27
	Lección 2.3.3. Sistema de carga. Introducción. Materiales. Tipos de buques. Efectos de la carga en el tanque. Capacidad de llenado. Situación a bordo de tanques LNG para uso como combustible. Transferencia de calor en tanques.	T02.28
	Lección 2.3.4. Procesos a bordo. Secado. Inertizado. <i>Gassing-up</i> . Enfriamiento. Carga y descarga. Calentamiento.	T02.29
	Lección 2.3.5. Regasificación. Análisis termodinámico. Sistemas.	T02.30
<b>Tema 3 BUQUES DE CARGA SECA</b>	<b>Capítulo 3.2. Tipos de buques</b>	
	Lección 3.2.1. Tipos de buques (especialización, tipos de tráfico). Disposición general. Dimensiones. Resistencia estructural. Requerimientos.	T03.01
	<b>Capítulo 3.3. Manejo de la carga</b>	
	Lección 3.3.1. Medios de carga y descarga	T03.02
	Lección 3.3.2. Tipología de la carga.	T03.03
	Lección 3.3.3. Sistema de ventilación y conservación de la carga	T03.04
	Lección 3.3.4. Buques fluviales	T03.05
Lección 3.3.5. Escotillas. Tipología. Resistencia estructural. Reglamentación. Francobordo.	T03.06	

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA/CAPÍTULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 3 BUQUES DE CARGA SECA (cont.)	Lección 3.2.1. Elementos de elevación y manejo d de la carga. Tipología. Plumas y grúas. Principios de diseño, componentes, resistencia estructural. Procedimientos de trabajo.	T03.07
	<b>Capítulo 3.3. Buques portacontenedores</b>	
	Lección 3.3.1. Tipos. Disposiciones generales. Dimensiones. Requerimientos.	T03.08
	Lección 3.3.2. Medios de carga y estiva. Cargas. Contenedor.	T03.09
	Lección 3.3.3. Sistemas de propulsión y maniobra.	T03.10
	Lección 3.3.4. Estabilidad. Sistema de achique.	T03.11
	Lección 3.3.5. Tensiones sobre la carga (guiñadas, oscilaciones verticales, balances). Aceleraciones	T03.12
	Lección 3.3.6. El contenedor. Estructura, carga y trincaje.	T03.13
	<b>Capítulo 3.4. Buques graneleros, cementeros y mineraleros</b>	
	Lección 3.4.1. Tipos. Disposiciones generales. Dimensiones. Requerimientos.	T03.14
	Lección 3.4.2. Cargas. Diseño estructural.	T03.15
	Lección 3.4.3. Cargas. Escotillas. Medios de carga.	T03.16
	Lección 3.4.4. Buques cementeros. Estructura. Equipos especiales. Medios de carga.	T03.17
	Lección 3.4.5. Buques mineraleros. Estructura. Medios de carga.	T03.18
	<b>Capítulo 3.5. Buques frigoríficos</b>	
	Lección 3.5.1. Tipos. Disposiciones generales. Dimensiones. Requerimientos.	T03.19
	Lección 3.5.2. Diseño estructural. Aislamiento.	T03.20
	Lección 3.5.3. Cargas. Equipos especiales. Sistemas de refrigeración. Conservación de la carga. Medios de carga	T03.21

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA/CAPÍTULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 4 BUQUES Y ARTEFACTOS AUXILIARES	<b>Capítulo 4.2. Buque de suministro (Supply vessel)</b>	
	Lección 4.2.1. Disposición general. Características generales. Dimensiones.	T04.01
	Lección 4.2.2. Sistemas de propulsión y maniobra	T04.02
	Lección 4.2.3. Equipos específicos: lucha contra incendios, posicionamiento dinámico, notación ambiental.	T04.03
	Lección 4.2.4. Transporte de carga y personas	T04.04
	Lección 4.2.5. Almacenamiento y manejo de: agua, fango/salmuera, agua dulce, combustible, cemento seco.	T04.05
	<b>Capítulo 4.3. Buque ancleros (Anchor handling tug supply vessel)</b>	
	Lección 4.3.1. Disposición general. Características generales. Dimensiones.	T04.06
	Lección 4.3.2. Procedimiento de instalación y desinstalación de anclas. Tipos de anclas. Equipos para el manejo de anclas y remolque. Tipología y emplazamiento.	T04.07
	Lección 4.3.3. Procedimiento de instalación de pilotes de acero. El pilote.	T04.08
	<b>Capítulo 4.4. Buques para el tendido de tuberías (Pipelay vessel)</b>	
	Lección 4.4.1. Disposición general. Características principales. Dimensiones.	T04.09
	Lección 4.4.2. Procedimientos de tendido.	T04.10

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA/CAPÍTULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 5 BUQUES DE PASAJE	<b>Capítulo 5.2. Introducción</b>	
	Lección 5.2.1. Tipos. Disposiciones generales. Dimensiones. Requerimientos	T05.01
	<b>Capítulo 5.3. Cruceros</b>	
	Lección 5.3.1. Explotación. Zonas. Tráficos.	T05.01
	Lección 5.3.2. Proyecto. Características técnicas. Especificación. Requerimientos. Dimensionamiento y proyecto conceptual.	T05.02
	Lección 5.3.3. Seguridad del buque. Proyecto. SOLAS. Compartimentación. Estabilidad. Protección contra incendios. Evacuación: condicionantes y diseño. Salvamento. Contaminación: tratamiento y eliminación de residuos, MARPOL.	T05.03
	Lección 5.3.4. Buques Coast Guard y U.S.P.H	T05.04
	Lección 5.3.5. Diseño estructural	T05.05
	Lección 5.3.6. Sistemas de propulsión y maniobra. PODs.	T05.06
	Lección 5.3.7. Habilitación. Confort. Vibraciones y ruidos.	T05.07
	Lección 5.3.8. Equipos especiales. Estabilizadores.	T05.08
	Lección 5.3.9. Proyecto interior y exterior	T05.09
	<b>Capítulo 5.4. Buques ferries</b>	
	Lección 5.4.1. Explotación. Tráfico.	T05.10
	Lección 5.4.2. Carga. Estiva y trincaje. Manejo de la carga en el interior del buque.	T05.11
	Lección 5.4.3. Portalones. Disposición, estructura y reglamentación.	T05.12
Lección 5.4.4. Rampas. Disposición, estructura y reglamentación.	T05.13	
Lección 5.4.5. Diseño estructural. Compartimentación. Integridad. Reglamentación.	T05.14	

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA/CAPÍTULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 5 BUQUES DE PASAJE (cont.)	Lección 5.2.1. Sistemas de ventilación y aire acondicionado. Criterios de diseño. Equipos. Requerimientos.	T05.15
	Lección 5.2.2. Protección contra incendios. Compartimentación. Evacuación. Medios de protección	T05.16
	<b>Capítulo 5.3. Equipos de estabilización de balance</b>	
	Lección 5.3.1. Sistemas de estabilización. Aplicaciones.	T05.17
	Lección 5.3.2. Selección del sistema de estabilización. Criterios y condicionantes	T05.18
	Lección 5.3.3. Dimensionamiento del sistema de estabilización.	T05.19
	Lección 5.3.4. Eficiencia de la estabilización.	T05.20
	Lección 5.3.5. Quillas de balance. Tanques pasivos. Estabilizadores de aletas o estabilizadores activos. Estabilizadores de timón. Sistemas combinados.	T05.21
Tema 6 EQUIPOS ESPECIALES	<b>Capítulo 6.2. Hélices para propulsión y maniobra</b>	
	Lección 6.2.1. Proyecto de propulsor. Parámetros. Cavitación. Selección.	T06.01
	Lección 6.2.2. Configuraciones: diseño, ventajas e inconvenientes y aplicaciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hélices de paso controlable.</li> <li>– Hélices CLT.</li> <li>– Hélices en tobera.</li> <li>– Hélice cicloidal.</li> <li>– Propulsión azimutal.</li> <li>– Propulsión POD</li> <li>– Hélices supercavitantes.</li> <li>– Hélices de maniobra.</li> </ul>	T06.02
	Lección 6.2.3. Posicionamiento dinámico. Tipos, requerimientos, equipos, y aplicaciones.	T06.03

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

<b>CLASES DE TEORÍA</b>	Las clases de teoría serán expositivas, con abundancia de ejemplos y proponiendo la participación de los alumnos. El desarrollo teórico de la asignatura, basado en explicaciones del profesor, con la realización de una serie de ejercicios.
<b>CLASES DE PROBLEMAS</b>	El desarrollo teórico de la asignatura, se complementará con la realización de una serie de ejercicios, que serán resueltos o comentados en clase y con la realización de trabajos prácticos.
<b>PRÁCTICAS</b>	–
<b>TRABAJOS AUTÓNOMOS</b>	Trabajo personal del alumno (búsqueda de información, realización de trabajos individuales y estudio) Ejercicios prácticos a través de la plataforma virtual de enseñanza.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	–
<b>TUTORÍAS</b>	Se impartirán por los profesores de la asignatura según el horario que se puede encontrar en: <a href="http://www.etsin.upm.es/ETSINavales/Escuela/Agenda_Academica/Horarios_Tutorias/">http://www.etsin.upm.es/ETSINavales/Escuela/Agenda_Academica/Horarios_Tutorias/</a>

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reglamentación IMO. SOLAS. MARPOL</li> <li>– Common Structural Rules</li> <li>– Reglamentación Sociedades de Clasificación</li> <li>– Marine Engineering. SNAME 1992</li> </ul>
<b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA</b>	
<b>RECURSOS WEB</b>	Página WEB de la asignatura en <a href="http://moodle.upm.es/">http://moodle.upm.es/</a>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aula</li> <li>– Laboratorio de Sistemas Auxiliares</li> <li>– Centro de Cálculo</li> <li>– Salas de estudio</li> <li>– Biblioteca</li> </ul>

## Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
1	Tema 1 (1h)				
2	Tema 1 (2h)	1 E.P. (6 horas)			
	Tema 2 Lecciones 2.1 (1h)				
3	Tema 2 Lecciones 2.1 (2h)	1 E.P. (7 horas)			
	Tema 2 Lecciones 2.2 (1h)				
4	Tema 2 Lecciones 2.2 (3h)	1 E.P. (7 horas)			
5	Tema 3 Lecciones 3.1.1 (3h)	1 E.P. (7 horas)		1ª P.E.C.	
6	Tema 3 (3h)				
7	Tema 3 (2h)				
	Tema 4 (1h)	1 E.P. (19 horas)			
8	Tema 4 (3h)				
9	Tema 4 (3h)				
10	Tema 2 Lecciones 2.1 (1h)	1 E.P. (7 horas)		2ª P.E.C.	
11	Tema 2 Lecciones 2.1 (3h)				
12	Tema 5 (3h)	1 E.P. (13 horas)			
13	Tema 5 (3h)				
14	Tema 6 (3h)	1 E.P. (17 horas)			
15	Tema 6 (3h)				
16				3ª P.E.C.	



## RESUMEN DEL DESARROLLO TEMPORAL DE LA ASIGNATURA

Las 16 semanas útiles del semestre se desarrollarán en base al siguiente cronograma:

Tema	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	A	A			E											
2		A	A	A	E						A	A				E
3					E A	A	A									
4								A	A	A	E					E
5													A	A		E
6															A	E A

A: Clases en aula  
E: Evaluaciones  
T: Trabajos prácticos

## CARGA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA (por horas) (para el alumno que opta por el sistema de evaluación continua)

	Clase Teórica (horas)	Clase Práctica (horas)	Total Aula (horas)	Trabajos Prácticos	Trabajo Personal Alumno (horas)
<b>Tema 1.</b> Introducción	3		3	1	6
<b>Tema 2.</b> Buques de carga líquida	6	3	9	3	21
<b>Tema 3.</b> Buques de carga seca	5	2	7	2	14
<b>Tema 4.</b> Buques auxiliares	6	3	9	3	19
<b>Tema 5.</b> Buques de pasaje	4	2	6	2	13
<b>Tema 6.</b> Equipos especiales	4	2	6	2	17
<b>Total asignatura</b>	<b>40 horas con profesor (10 horas/crédito ECTS)</b>				<b>90 horas</b>

NOTA: Se incluyen 6 horas para exámenes de Evaluación Continua.

## Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACIÓN		
Ref.	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T01.01	Conocer las clasificaciones de los buques e identificar los servicios comunes y específicos de los distintos buques	RA.01
T01.02	Conocer las características principales de los buques de carga líquida, sus disposiciones generales, sistemas y equipos específicos y las reglas y reglamentos que se les aplica.	RA.01 RA.08
T01.03	Conocer las características principales de los buques de carga seca, sus disposiciones generales, sistemas y equipos específicos y las reglas y reglamentos que se les aplica.	RA.01 RA.08
T01.04	Conocer las características principales de los buques y artefactos auxiliares, sus disposiciones generales, sistemas y equipos específicos y las reglas y reglamentos que se les aplica.	RA.01 RA.08
T01.05	Conocer las características principales de los buques de pasaje, sus disposiciones generales, sistemas y equipos específicos y las reglas y reglamentos que se les aplica.	RA.01 RA.08
T02.01	Conocer los distintos buques petroleros y de productos, la evolución de su diseño hasta las configuraciones actuales, las propiedades carga y los condicionantes de su manipulación y transporte.	RA.02
T02.02	Conocer la estabilidad y la compartimentación de los buques petroleros.	RA.02
T02.03	Conocer el diseño estructural, resistencia longitudinal, distribución de la carga y del lastre y fatiga específico de los petroleros.	RA.02
T02.04	Conocer los sistemas y equipos de lastre y limpieza de tanques, de carga y de lastre. El cálculo y los esquemas propios de estos sistemas.	RA.02
T02.05	Conocer la Reglamentación MARPOL, la evolución del diseño y la reglamentación hasta el doble casco y doble fondo, y la prevención del derrame y la protección medio ambiental.	RA.02 RA.08
T02.06	Conocer la Disposición General, la configuración y condicionantes de la Cámara de Máquinas, Cámara de Bombas, Cámara de control de carga y Superestructura.	RA.02
T02.07	Conocer el orden de magnitud de las dimensiones principales y coeficientes de los petroleros y en que afectan al diseño y explotación del buque.	RA.02
T02.08	Conocer los sistemas y los equipos específicos de los petroleros, sus características principales, criterios de selección y disposición a bordo.	RA.02

<b>EVALUACIÓN</b>		
<b>Ref.</b>	<b>INDICADOR DE LOGRO</b>	<b>Relacionado con RA:</b>
T02.09	<p>Conocer el sistema de propulsión de los petroleros, su dimensionamiento, selección de equipos, disposición a bordo.</p> <p>Conocer el sistema de gobierno y la maniobrabilidad de los petroleros, sus condicionantes operativos, criterios de diseño y selección de equipos.</p> <p>Conocer las distintas alternativas de los sistemas propulsivos y de gobierno estableciendo criterios para su selección en función de los requerimientos del Proyecto. Esquemas.</p>	RA.02
T02.10	<p>Conocer el sistema de lavado de tanques, el procedimiento, los sistemas involucrados, los equipos y las características de los mismos que intervienen en el proceso, esquemas, y los requerimientos normativos a considerar en el diseño y en la operatividad del buque.</p>	RA.02
T02.11	<p>Conocer el sistema de gas inerte, aplicaciones, cálculo de necesidades, sistemas de generación y distribución, esquema del sistema, consideraciones sobre la composición del gas inerte y sus efectos sobre la estructura.</p>	RA.02
T02.12	<p>Conocer el proceso de desgasificado de tanques, los requerimientos normativos, los sistemas y equipos necesarios, su disposición a bordo, y saber realizar los cálculos y esquemas de dichos sistemas.</p>	RA.02
T02.13	<p>Conocer el proceso de ventilación tanques, sus condicionantes, los equipos y su disposición, el cálculo de los mismos y la realización de los esquemas del sistema.</p>	RA.02
T02.14	<p>Conocer el sistema de carga y descarga, los procedimientos, los requerimientos normativos, los sistemas, equipos y circuitos, su cálculo y esquemas.</p>	RA.02
T02.15	<p>Conocer los requerimientos de la Cámara de Bombas, su disposición, sistemas y equipos que alberga, establecer criterios para su diseño e integración en la estructura.</p>	RA.02
T02.16	<p>Conocer la reglamentación sobre buques de productos, la reglamentación IMO y MARPOL, los criterios de diseño para minimizar el impacto de un derrame y los medios para combatirlo.</p>	RA.02 RA.08
T02.17	<p>Conocer los equipos específicos de los buques de productos del sistema de carga y descarga, el procedimiento de carga y descarga y el control y gestión del mismo, y saber calcular, disponer y realizar esquemas del sistema.</p>	RA.02
T02.18	<p>Conocer el sistema de ventilación y gas inerte propio de los buques de productos, los criterios específicos para este tipo de buques.</p>	RA.02
T02.19	<p>Conocer los criterios de diseño del sistema de lastre para buques de productos y su relación con el sistema de ventilación.</p>	RA.02

<b>EVALUACIÓN</b>		
<b>Ref.</b>	<b>INDICADOR DE LOGRO</b>	<b>Relacionado con RA:</b>
T02.20	Conocer el procedimiento de lavado de tanques para buques de productos, los requerimientos normativos, procedimiento y sistemas involucrados.	RA.02
T02.21	Conocer el sistema de fondeo y amarre en carga y descarga, los requerimientos para la conexión, procedimientos y sistemas y equipos específicos.	RA.02
T02.22	Conocer los sistemas de seguridad y lucha contra incendios propios de buques petroleros y de productos.	RA.02
T02.23	Conocer las fuentes y la propagación de vibraciones y ruidos propios de los buques petroleros y de productos, los criterios de diseño para limitar sus efectos el buque.	RA.02
T02.24	Conocer los riesgos de la contaminación medio ambiental por derrame de la carga, criterios de diseño para evitar y limitar su alcance, las medidas y medios para contener el derrame.	RA.02
T02.25	Conocer los posibles orígenes de corrosión, las medidas de prevención y protección frente a ésta y la normativa y procedimientos de inspección de tanques.	RA.02 RA.08
T02.26	Conocer las características y propiedades del Gas Natural, las ventajas e inconvenientes del mismo.	RA.02
T02.27	Conocer los criterios y normativa (seguridad y protección medio ambiental) para el transporte y uso como combustible de LNG.	RA.02 RA.08
T02.28	Conocer el sistema de carga y descarga de LNG, la disposición a bordo de tanques con sus requerimientos de diseño, estructuras, aislamiento, ..., el efecto de la carga en los tanques, la transferencia de calor, la capacidad de carga, y las consideraciones para disponerlo como combustible propio del buque.	RA.02
T02.29	Conocer los procesos a bordo para el manejo de la carga, el secado, inertizado, gassing-up, enfriamiento, calentamiento y los procedimientos, sistemas y equipos para la carga y descarga.	RA.02
T02.30	Conocer el procedimiento regasificación, su análisis termodinámico, y los sistemas y equipos.	RA.02
T03.01	Conocer los distintos tipos de buques para el transporte de carga seca, la especialización y tráfico que realizan, disposiciones generales y dimensiones principales, los condicionantes de su resistencia longitudinal y las reglas y reglamentos que se les aplica.	RA.03
T03.02	Conocer los medios de carga y descarga.	RA.03
T03.03	Conocer los distintos tipos de carga, condicionantes y manejo.	RA.03

<b>EVALUACIÓN</b>		
<b>Ref.</b>	<b>INDICADOR DE LOGRO</b>	<b>Relacionado con RA:</b>
T03.04	Conocer el sistema de ventilación y conservación de la carga, los sistemas y equipos, cálculo, disposición, selección y esquemas.	RA.03
T03.05	Conocer los criterios y normativa para buques de carga seca para vías fluviales.	RA.03 RA.08
T03.06	Conocer las escotillas, variantes, efectos sobre la resistencia longitudinal, reglamentación e influencia en el francobordo, establecer los criterios para su diseño, selección e integración en el casco y su influencia en el manejo de la carga y en la explotación del buque.	RA.03
T03.07	Conocer los medios de elevación y manejo de carga, los distintos tipos de plumas y grúa, componentes, principios de funcionamiento, parámetros de diseño, condicionantes estructurales y de estabilidad, y los procedimientos de trabajo de estos equipos.	RA.03
T03.08	Conocer los distintos tipos de buques portacontenedores, sus disposiciones generales y dimensiones principales, y las reglas y reglamentos que se les aplica.	RA.03 RA.08
T03.09	Conocer la carga, los medios de carga y estiva de los buques portacontenedores.	RA.03
T03.10	Conocer los sistemas de propulsión y maniobra, los condicionantes para el diseño y selección de los mismos para buques portacontenedores.	RA.03
T03.11	Conocer la estabilidad de los buques portacontenedores y su sistema de achique.	RA.03
T03.12	Conocer las tensiones y aceleraciones que el movimiento del buque induce en la carga, y como afecta el comportamiento de la carga al buque.	RA.03
T03.13	Conocer las características, variantes, estructura, carga y trincaje del contenedor.	RA.03
T03.14	Conocer los distintos tipos de buques graneleros, cementeros y minerales, sus disposiciones generales y dimensiones principales y las reglas y reglamentos que se les aplica.	RA.03
T03.15	Conocer los distintos tipos de carga y los criterios de diseño que en función de la misma se deben considerar en el proyecto de buques graneleros, cementeros y minerales.	RA.03
T03.16	Conocer los medios de carga y las escotillas propios de buques graneleros, cementeros y minerales.	RA.03
T03.17	Conocer las características y criterios de diseño propios de los buques cementeros, las consideraciones estructurales, equipos especiales y medios de carga propios de este tipo de buques.	RA.03

<b>EVALUACIÓN</b>		
<b>Ref.</b>	<b>INDICADOR DE LOGRO</b>	<b>Relacionado con RA:</b>
T03.18	Conocer las características y criterios de diseño propios de los buques mineraleros, las consideraciones estructurales, equipos especiales y medios de carga propios de este tipo de buques.	RA.03
T03.19	Conocer los distintos tipos de buques frigoríficos, sus disposiciones generales y dimensiones principales, y las reglas y reglamentos que se les aplica.	RA.03
T03.20	Conocer el diseño estructural propio de los buques frigoríficos y la influencia del aislamiento térmico en el mismo, estableciendo criterios para su aplicación y selección.	RA.03
T03.21	Conocer los sistemas de manejo y conservación de la carga de los buques frigoríficos, los sistemas y equipos necesarios, cálculo, diseño y esquemas, emplazamiento de los equipos y redes de distribución y aislamientos, y reglas y reglamentación aplicables a la conservación y manejo de la carga.	RA.03 RA.08
T04.01	Conocer la disposición general, dimensiones principales y características generales de los buques de suministro, los criterios de diseño para combinar versatilidad y explotación.	RA.04
T04.02	Conocer los sistemas de propulsión y maniobra, condicionados a la operatividad del buque, establecer criterios de selección y condicionantes de diseño e integración en la estructura y en el diseño de la planta de energía.	RA.04
T04.03	Conocer los equipos específicos de lucha contra incendios, posicionamiento, notación ambiental propios de los buques de suministro. Saber calcular y realizar esquemas de estos sistemas.	RA.04 RA.08
T04.04	Conocer los criterios y condicionantes para el transporte de cargas y personas, necesidades espacios, condicionantes estructurales, efectos sobre la estabilidad, ...	RA.04 RA.08
T04.05	Conocer los sistemas de almacenamiento y manejo de cargas a bordo, simultaneidad de cargas, equipos específicos.	RA.04
T04.06	Conocer la disposición general, dimensiones principales y características generales de los buques ancleros.	RA.04
T04.07	Conocer el procedimiento de instalación y desinstalación de anclas, los distintos tipos de anclas, sistemas y equipos para su manejo y disposición a bordo de los mismos. Conocer el procedimiento de remolque y los sistemas y equipos necesarios así como su emplazamiento.	RA.04
T04.08	Conocer el pilote y el procedimiento, sistemas y equipos necesarios para la instalación de pilotes de acero.	RA.04
T04.09	Conocer la disposición general, dimensiones principales y características generales de los buques para el tendido de tuberías.	RA.04

<b>EVALUACIÓN</b>		
<b>Ref.</b>	<b>INDICADOR DE LOGRO</b>	<b>Relacionado con RA:</b>
T04.10	Conocer el procedimiento de tendido de tuberías, los sistemas y equipos necesarios, su cálculo y selección, y el emplazamiento a bordo de los mismos.	RA.04
T05.01	Conocer los distintos tipos de buques de pasaje, sus disposiciones generales y dimensiones principales, y las reglas y reglamentos que se les aplica.	RA.05
T05.02	Conocer la explotación de los buques de crucero, las zonas y tráficos de operación.	RA.05
T05.03	Conocer el proceso de proyecto, las características técnicas, el desarrollo la especificación y requerimientos de un proyecto, el dimensionamiento y el proyecto conceptual para el diseño de un buque de cruceros.	RA.05
T05.04	Conocer la seguridad de los buques de cruceros. Saber establecer criterios para el diseño del proyecto conociendo y aplicando la reglamentación SOLAS, los requerimientos de compartimentación, estabilidad, protección contra incendios, la evacuación y el salvamento. Conocer el tratamiento y eliminación de residuos, y reglamentación contra la contaminación (MARPOL).	RA.05 RA.08
T05.05	Conocer la disposición general, dimensiones principales y características de los buques Coast Guard y U.S.P.H.	RA.05
T05.06	Conocer el diseño estructural propio de los buques de pasaje y las reglas y reglamentaciones aplicables.	RA.05
T05.07	Conocer los sistemas propulsivos y de maniobra, el cálculo y selección de sus sistemas y equipos, la disposición a bordo y el diseño de la planta de energía, y las reglas y reglamentaciones aplicables.	RA.05 RA.08
T05.08	Conocer los sistemas y equipos, cálculo, selección y disposición, para la estabilización del buque.	RA.05
T05.09	Conocer los criterios de proyecto para interiores y exteriores de los buques de pasaje. Condicionantes de las reglas y reglamentos en el diseño.	RA.05 RA.08
T05.10	Conocer la explotación de los buques ferries y el condicionamiento que supone en el diseño de estos buques.	RA.05
T05.11	Conocer la carga, los medios de carga y descarga, el manejo de la carga a bordo, su estiva y trincaje.	RA.05
T05.12	Conocer los medios de acceso de la carga a bordo, los portones, su disposición, estructura, medios de accionamiento, requerimiento de espacio y ubicación de equipos, influencia sobre la estructura y en la operatividad del buque, y reglas y reglamentación aplicable a estos accesos al buque.	RA.05 RA.08

EVALUACIÓN		
Ref.	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T05.13	Conocer los medios movimiento de la carga a bordo, la rampas, su disposición, estructura, medios de accionamiento, requerimiento de espacio y ubicación de espacios, influencia en sobre la estructura y en la operatividad del buque, y reglas y reglamentación aplicable	RA.05 RA.08
T05.14	Conocer el diseño estructural de los buques ferries, la compartimentación, integridad y reglas y reglamentación aplicable.	RA.05 RA.08
T05.15	Conocer los sistemas de ventilación y aire acondicionado, establecer criterios de diseño, cálculo de necesidades, selección de sistemas y equipos, emplazamiento de equipos y trazado de conducciones	RA.05
T05.16	Conocer los sistemas de protección contra incendios específicos de los buques ferries, la compartimentación y evacuación, y los medios de protección tanto pasivos como activos.	RA.05 RA.08
T05.17	Conocer los sistemas y equipos de estabilización de balance, variantes, ventajas e inconveniente, disposición y aplicaciones.	RA.05
T05.18	Conocer y aplicar criterios para la selección de sistema/s de estabilización y conocer los condicionantes de éstos.	RA.05
T05.19	Saber dimensionar el sistema de estabilización, realizar cálculos y esquemas de equipos y de implantación. Configuración del sistema adecuado al proyecto.	RA.05
T05.20	Conocer la eficiencia de la estabilización, establecer criterios para su valoración y mejora.	RA.05
T05.21	Conocer distintos tipos de sistemas y equipos para estabilización: quillas de balance, tanques pasivos, estabilizadores de aletas o estabilizadores activos, estabilizadores de timón y sistemas combinados.	RA.05
T06.01	Conocer el proyecto de propulsor, su desarrollo, parámetros de diseño, criterios de cavitación, y selección de propulsor.	RA.06
T06.02	Conocer la configuración de distintos tipos de propulsores, sus diseños, ventajas e inconvenientes, aplicaciones, y parámetros de diseño y selección.	RA.06
T06.03	Conocer el Posicionamiento Dinámico, su planteamiento, sistemas y equipos, requisitos funcionales, incidencia en la explotación del buque, y reglas y reglamentación aplicable. Saber realizar el cálculo empujadores, su selección y disposición a bordo y estudio básico de <i>Failure mode and effect analysis</i> (FMEA)	

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.



<b>EVALUACIÓN SUMATIVA</b>			
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES</b>	<b>MOMENTO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>PESO EN LA CALIFICACIÓN</b>
Evaluación continua	Continua	Aula	
Pruebas de evaluación continua	Semana 4 Tema 1 y Lecciones 2.1 y 2.2	Aula de examen	100%
	Semana 11 Temas 3 y 4		
	Semana 16 Lección 2.3 y temas 5 y 5		
Examen final	Consultar calendario	Aula de examen	100%

<b>CRITERIOS DE CALIFICACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se efectuarán tres controles teórico-prácticos, durante el curso, relativos a los temas impartidos. La nota mínima cualquiera de los ejercicios del control no será inferior a un 4,00 para el aprobado por curso.</li> <li>- La entrega de los trabajos se valorará como mejora de nota a partir del aprobado de la asignatura valorada por los controles teórico-prácticos.</li> </ul>

<b>MATERIAL DISPONIBLE PARA EL ESTUDIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bibliografía referida</li> <li>- Material distribuido en clase <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciados de ejercicios a resolver por los alumnos.</li> </ul> </li> <li>- Material disponible en la plataforma (MOODLE) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía resumida de la asignatura</li> </ul> </li> </ul>