

# UNIVERSIDADES

**7844** RESOLUCIÓN de 28 de marzo de 2001, de la Universidad de Cantabria, por la que se hace público el plan de estudios conducente al título de Ingeniero Técnico Naval, especialidad en Propulsión y Servicios del Buque.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria, y en el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, Este Rectorado ha resuelto publicar el plan de estudios conducente al título de Ingeniero Técnico Naval, especialidad en Propulsión y Servicios del Buque, a impartir en la Escuela Superior de la Marina Civil de la Universidad de Cantabria, que fue homologado por acuerdo de la Comisión Académica del Consejo de Universidades en su reunión del día 16 de mayo de 2000. El citado plan de estudios queda estructurado tal y como figura en los anexos de la presente Resolución.

Santander, 28 de marzo de 2001.—El Rector, Juan José Jordá Catalá.

**ANEXO 2-A.** Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD

DE CANTABRIA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

INGENIERO TECNICO NAVAL, ESPECIALIDAD EN PROPULSION Y SERVICIOS DEL BUQUE

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de Conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
1	1	<u>Ciencia y Tecnología de Materiales</u>	Ciencia y Tecnología de Materiales	6	3	3	Introducción a la Ciencia de los Materiales y sus propiedades. Estructura de los materiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica.</li> <li>• Construcciones Navales</li> </ul>
1	2	<u>Electrotecnia y Electrónica</u>	Electricidad y Electrotecnia	9 (3T+6A)	4,5	4,5	Análisis de circuitos en régimen permanente y transitorio. Máquinas eléctricas utilizadas a bordo de los buques. Automatización del buque.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcciones Navales</li> <li>• Electrónica.</li> <li>• Ingeniería Eléctrica</li> <li>• Ingeniería de Sistemas y Automática</li> <li>• Tecnología Electrónica.</li> </ul>
	2		Electrónica	6 (3T+3A)	3	3	Componentes y circuitos electrónicos.	
1	1	<u>Expresión Gráfica</u>	Expresión Gráfica	6	3	3	Técnicas de representación. Diseño asistido por computador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcciones Navales</li> <li>• Expresión Gráfica de la Ingeniería.</li> </ul>
1	1	<u>Fundamentos Físicos de la Ingeniería</u>	Fundamentos Físicos de la Ingeniería	9	4,5	4,5	Mecánica. Electromagnetismo. Ondas electromagnéticas. Acústica. Óptica. Electricidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electromagnetismo</li> <li>• Física Aplicada</li> <li>• Óptica.</li> <li>• Física de la Materia Condensada.</li> </ul>

## 1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de Conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
1	1	Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería	Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería	9	4,5	4,5	<p>Algebra lineal. Cálculo. Geometría. Ecuaciones diferenciales. Variable compleja. Estadística. Métodos numéricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis Matemático</li> <li>• Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial.</li> <li>• Estadística e Investigación Operativa.</li> <li>• Matemática Aplicada</li> </ul>
1	3	Sistemas de Propulsión.	Generadores de Vapor y Transmisión de Calor	9 (3T+6A)	4,5	4,5	<p>Calderas. Reactores Nucleares. Aplicaciones transmisión de calor. Combustibles. Combustión. Pérdidas. Rendimientos. Acondicionamiento y tratamiento de aguas. Accesorios. Construcción y legislación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcciones Navales</li> <li>• Ingeniería Eléctrica</li> <li>• Ingeniería Nuclear</li> <li>• Máquinas y Motores Térmicos</li> </ul>
	3		Turbinas de Vapor	10,5 (4,5T+6A)	6	4,5	<p>Turbinas de Vapor. Condensadores. Control y tratamiento de la biolncrustación.</p>	
	3		Motores de Combustión Interna	10,5 (4,5T+6A)	6	4,5	<p>Turbinas de Gas. Maquinaria Diesel. Propulsión Eléctrica. Diseño de cámara de Máquinas. Tratamiento de combustibles y</p>	
1	1	Fundamentos de la Construcción Naval.	Construcción Naval	7,5 (6T+1,5A)	4,5	3	<p>El buque y su construcción. Artefactos oceánicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcciones Navales.</li> </ul>
	2		Teoría del Buque.	6	3	3	<p>El buque. Sistemas propulsivos y auxiliares. Hidrostática. Geometría de la carena. Desplazamiento y pesos a bordo. Estabilidad.</p>	

## 1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de Conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
1	3	<u>Sistemas Auxiliares del Buque</u>	Sistemas Auxiliares del Buque	9	4,5	4,5	Sistemas de conducción y regulación de fluidos. Elementos y máquinas auxiliares. Ventilación y climatización. Instalaciones frigoríficas. Medios de carga y descarga. Otros Sistemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería Mecánica.</li> <li>Construcciones Navales.</li> <li>Máquinas y Motores Térmicos.</li> <li>Mecánica de Fluidos.</li> </ul>
1	2	<u>Tecnología Mecánica</u>	Tecnología Mecánica	9 (6T+3A)	4,5	4,5	Técnicas y procesos mecánicos. Metrología. Mediciones. Normalización. Máquinas herramientas. Soldadura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcciones Navales.</li> <li>Ingeniería Mecánica</li> <li>Tecnología de los Procesos de Fabricación</li> </ul>
1	2	<u>Mecánica y Termodinámica.</u>	Mecánica de Fluidos y Termodinámica.	9 (7,5T+1,5A)	4,5	4,5	Procesos termodinámicos. Máquinas y motores térmicos. Transmisión de calor. Transmisión de calor con cambio de fase. Mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcciones Navales</li> <li>Máquinas y Motores Térmicos</li> <li>Mecánica de Fluidos</li> <li>Física Aplicada</li> <li>Ingeniería Mecánica</li> </ul>
	2		Sistemas Hidráulicos y Neumáticos	4,5 (1,5T+3A)	3	1,5	Sistemas Hidráulicos y Neumáticos	
1	1	<u>Teoría de Estructuras</u>	Mecánica y Resistencia de Materiales	6 (4,5T+1,5A)	3	3	Resistencia de Materiales. Mecánica. Cinemática y Dinámica de mecanismos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcciones Navales.</li> <li>Ingeniería Mecánica.</li> <li>Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras</li> </ul>
	2		Estructuras Marinas	4,5 (1,5T+3A)	3	1,5	Sistemas estructurales marinos	
1	3	<u>Proyectos</u>	Proyectos	6	3	3	Metodología, organización y gestión de proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcciones Navales</li> <li>Proyectos de Ingeniería</li> </ul>

## ANEXO 2-B. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

## PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

INGENIERO TÉCNICO NAVAL, ESPECIALIDAD EN PROPULSIÓN Y SERVICIOS DEL BUQUE

1. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)							
Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
			Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
1	1	Química	6	3	3	Conocimiento de los productos químicos. Reacciones químicas, equilibrios. Estados de agregación. Introducción a la química industrial y orgánica.	• Ingeniería Química.
1	1	Inglés Técnico I	6	3	3	Descripción del buque. Maquinaria a bordo. Correspondencia técnica y comercial. Confección de informes.	• Filología Inglesa
1	1	Seguridad del Buque y Prevención de la Contaminación.	9	4,5	4,5	Prevención de la contaminación. Seguridad del buque en puerto y en navegación. Métodos generales y específicos de extinción de incendios. Emergencias. Supervivencia en la mar. Normas Internacionales. Convenios SEVIMAR y MARPOL	• Ciencias y Técnicas de la Navegación
1	1	Legislación Marítima	6	3	3	Inspección de buques. Derecho del mar. Particularidades del Derecho Marítimo Internacional.. Convenios Internacionales	• Ciencias y Técnicas de la Navegación
1	3	Resistencia y Propulsión	4,5	3	1,5	Potencias. Hélices. Líneas de ejes.	• Construcciones Navales.
1	2	Sistemas de Conmutación y Computadores	6	3	3	Lógica. Funciones lógicas. Sistemas combinacionales. Sistemas secuenciales y computadoras.	• Ingeniería de Sistemas y Automática.
1	3	Proyecto Fin de Carrera	6		6	Elaboración de un proyecto fin de carrera como ejercicio integrador o de síntesis	• Todas las áreas que figuran en el título

(1) Libremente incluidas por la Universidad en el plan de estudios como obligatorias para el alumno.

(2) La especificación por cursos es opcional para la Universidad.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

## ANEXO 2-C. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD

DE CANTABRIA

## PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

INGENIERO TÉCNICO NAVAL, ESPECIALIDAD EN PROPULSIÓN Y SERVICIOS DEL BUQUE

DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)	Créditos totales para optativas (1) - por ciclo <u>X</u> <u>22,5</u> - curso <u>    </u>
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos			
Inglés Técnico II	4,5	3	1,5	Instalaciones de máquinas a bordo. Correspondencia técnica y oficial. Confección de informes.	• Filología Inglesa.	
C.A.D. 3D: Modelado de Caras y Modelado Sólido aplicado a Organos de Máquinas Navales.	4,5	3	1,5	Modelado de caras y modelado sólido aplicado a órganos y máquinas navales.	• Expresión Gráfica en la Ingeniería.	
Soldaduras	4,5	3	1,5	Soldaduras por arco y electrodo revestido. Soldaduras en atmósfera protegida. Soldaduras fuertes. Metalización.	• Ingeniería de procesos de fabricación.	
Análisis de Aguas, Lubricantes y Combustibles	4,5	3	1,5	Análisis físico-químicos de aguas, lubricantes y combustibles	• Ingeniería Química	
Informática	4,5	3	1,5	Conceptos básicos. Programación de computadores. Aplicaciones	• Ingeniería de Sistemas y Automática	
Medios Técnicos para la Prevención de la Contaminación del mar	4,5	3	1,5	Sistemas para el control de vertidos de aguas residuales, oleaginosas y residuos sólidos. Prevención.	• Construcciones Navales	
Buques Petroleros, Gaseros y Químicos	4,5	3	1,5	Descripción, nomenclatura y funcionamiento de las diversas instalaciones de gas inerte a bordo de buques. Bombas, tuberías y sistemas de medida y control para la descarga de buques petroleros, sistemas de lavado con crudo, buques gaseros y buques quimiqueros. Medidas anticorrosivas.	• Construcciones Navales	
Embarcaciones de Supervivencia	4,5	3	1,5	Diferentes clases de embarcaciones de supervivencia. Características e instalaciones de las embarcaciones de supervivencia.	• Ciencias y Técnicas de la Navegación.	
Instrumentación electrónica	4,5	3	1,5	Componentes de un sistema de medida. Amplificadores de instrumentación y filtros. Convertidores V/I, I/V, V/F y F/V. Circuitos de aislamiento. Cableados. Transmisión de señal. Tipos básicos de transductores. Amplificadores operacionales de potencias. Interfaces de potencia basadas en	• Electrónica	
Administración de Empresas Marinas	4,5	3	1,5	La empresa naviera. Astilleros y empresas de reparaciones navales.	• Ciencias y Técnicas de la Navegación	

## 3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS		BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos / Prácticos /clínicos		
Aplicación de la Refrigeración a los Transportes Marítimos	4,5	3 / 1,5	La refrigeración en el transporte marítimo. Instalaciones y reglamentación	• Construcciones Navales
Plantas Termoeléctricas Marinas	4,5	3 / 1,5	Clasificación. Características energéticas. Rendimientos. Consideraciones económicas.	• Construcciones Navales
Sistemas de Navegación.	4,5	3 / 1,5	Introducción a la Navegación. Equipos de Navegación y Radioelectrónicos a bordo	• Ciencias y Técnicas de la Navegación
Automatización Neumática e Hidráulica	4,5	3 / 1,5	Neumática e hidráulica. Aplicaciones.	• Ingeniería de Sistemas y Automática
Laboratorio de Matemática Computacional.	4,5	3 / 1,5	Aplicaciones del cálculo simbólico y numérico.	• Álgebra • Análisis Matemático
Reconocimientos y ensayos no destructivos aplicados al mantenimiento	4,5	3 / 3	Reconocimientos y técnicas de ensayo aplicables al mantenimiento naval	• Construcciones Navales
Corrosión Marina	4,5	3 / 1,5	Electrolito. Agua de Mar. Tipos de corrosión. Selección de Materiales para Ambito Marino. Sistemas de Protección frente a la Corrosión. Recubrimientos Orgánicos. Protección Catódica. Consideraciones de Diseño para evitar Fallo por Corrosión.	• Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica.
Oceanografía Aplicada	4,5	3 / 1,5	Descripción espectral y geométrico estadística del oleaje, análisis de regresión aplicado.	• Ciencias y Técnicas de la Navegación
Electrónica de Potencia	4,5	3 / 1,5	Elementos semiconductoros. Técnicas de Control. Equipos y Protecciones.	• Electrónica

(1) Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso, el total de los mismos por ciclo o curso.

(2) Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o de ciclo.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

**Anexo 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

UNIVERSIDAD:

I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE

2. ENSEÑANZAS DE

3. CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DEL PLAN DE ESTUDIOS

4. CARGA LECTIVA GLOBAL  CRÉDITOS (4)

Distribución de los créditos

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CRÉDITOS LIBRE CONFIGURACIÓN (5)	PROYECTO FIN DE CARRERA	TOTALES
	1º	43,5	27	--	--		70,5
	2º	48	6	9,0	13,5		76,5
	3º	45	4,5	13,5	9,0	6	78
TOTALES							

- (1) Se indicará lo que corresponda.
- (2) Se indicará lo que corresponda según el R.D. 1497/87 (de 1º ciclo; de 1º y 2º ciclo; de sólo 2º ciclo) y las previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate.
- (3) Se indicará el Centro Universitario, con expresión de la norma de creación del mismo o de la decisión de la Administración correspondiente por la que se autoriza la impartición de las enseñanzas por dicho Centro.
- (4) Dentro de los límites establecidos por el R.D. de directrices generales propias de los planes de estudios del título de que se trate.
- (5) Al menos el 10% de la carga lectiva "global".

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO DE FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TÍTULO

6. SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CRÉDITOS A:  
 PRACTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS, ETC.  
 TRABAJOS ACADEMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS.  
 ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD,  
 OTRAS ACTIVIDADES.

- EXPRESIÓN, EN SU CASO, DE LOS CRÉDITOS OTORGADOS: HASTA 9 CRÉDITOS.
- EXPRESIÓN DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA: Optativas y Libre Elección 10 horas por crédito, indistintamente teóricos o prácticos.

7. AÑOS ACADEMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS:

- 1º CICLO  AÑOS  
 - 2º CICLO  AÑOS

8. DISTRIBUCION DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADEMICO.

AÑO ACADEMICO	TOTAL	TEORICOS	PRACTICOS/ CLINICOS
1º	70,5	36,0	34,5
2º	76,5	43,5	33,0
3º	78	42,0	36,0
TOTALES	225,0	121,5	103,5

(6) Si o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En caso afirmativo, se consignarán los créditos en el precedente cuadro de distribución de los créditos de la carga lectiva global.

(7) Si o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En el primer caso se especificará la actividad a la que se otorgan créditos por equivalencia.

(8) En su caso, se consignará "materias troncales", "obligatorias", "optativas", "trabajo fin de carrera", etc., así como la expresión del número de horas atribuido, por equivalencia, a cada crédito, y el carácter teórico o práctico de éste.

(9) Se expresará lo que corresponda según lo establecido en la directriz general segunda del RD. de directrices generales propias del título de que se trate.

II. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	
1.b) Ordenación temporal de las enseñanzas.	
<b>PRIMER CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>ASIGNATURAS ANUALES</b>	
Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería.....	9,0(T)
Fundamentos Físicos de la Ingeniería.....	9,0(T)
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>	
<b>ASIGNATURAS</b>	
Química.....	6,0(U)
Expresión Gráfica.....	6,0(T)
Legislación Marítima.....	6,0(U)
Construcción Naval.....	7,5(T)
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>	
<b>ASIGNATURAS</b>	
Ciencia y Tecnología de Materiales.....	6,0(T)
Inglés Técnico I.....	6,0(U)
Mecánica y Resistencia de Materiales.....	6,0(T)
Seguridad del Buque y Prevención de la Contaminación.....	9,0(U)
<b>TOTAL.....</b>	<b>70,5</b>
<b>SEGUNDO CURSO</b>	
<b>ASIGNATURAS ANUALES</b>	
Electricidad y Electrotecnia.....	9,0(T)
Tecnología Mecánica.....	9,0(T)
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>	
<b>ASIGNATURAS</b>	
Mecánica de Fluidos y Termodinámica.....	9,0(T)
Electrónica.....	6,0(T)
Teoría del Buque.....	6,0(T)
Optativa.....	4,5(O)
L.E.....	4,5
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>	
<b>ASIGNATURAS</b>	
Sistemas de Comunicación y Computadores.....	6,0(U)
Estructuras Marinas.....	4,5 (T)
Sistemas Hidráulicos y Neumáticos.....	4,5 (T)
Optativa.....	4,5 (O)
L.E.....	4,5
L.E.....	4,5
<b>TOTAL.....</b>	<b>76,5</b>

<b>TERCER CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>ASIGNATURAS ANUALES</b>	
Turbinas de Vapor.....	10,5(T)
Motores de Combustión Interna.....	10,5(T)
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>	
<b>ASIGNATURAS</b>	
Generadores de Vapor y Transmisión de Vapor.....	9,0(T)
Resistencia y Propulsión.....	4,5(U)
Optativa.....	4,5(O)
Optativa.....	4,5(O)
L.E.....	4,5
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>	
<b>ASIGNATURAS</b>	
Sistemas Auxiliares del Buque.....	9,0(T)
Proyectos.....	6,0(T)
Proyecto Fin de Carrera.....	6,0(U)
Optativa.....	4,5
L.E.....	4,5
<b>TOTAL.....</b>	<b>78,0</b>