



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

85004918 - Conformado Y Tecnologías De La Unión

### PLAN DE ESTUDIOS

08MA - Grado En Ingeniería Maritima

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	85004918 - Conformado y Tecnologías de la Unión
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<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>
Mihaela Iordachescu (Coordinador/a)	P1.51	mihaela.iordachescu@upm.es	J - 09:30 - 11:30
Maricely De Abreu Rodrigues	P1.51	m.deabreu@upm.es	L - 08:00 - 08:15 X - 09:00 - 10:00 J - 09:00 - 10:00

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

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Elasticidad Y Resistencia De Materiales
- Ciencia Y Tecnología De Los Materiales
- Física I
- Química
- Física II

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Inglés

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. 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

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

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

CE12 - Conocimiento de la elasticidad y resistencia de materiales y capacidad para realizar cálculos de elementos sometidos a sollicitaciones diversas

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

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

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA235 - Conocer los procesos de unión por soldadura

RA236 - Manejar las características y parámetros de definición de la unión soldada en el acero y el aluminio y sus variantes aleadas

RA234 - Conocer los procesos de preparación de bordes para la unión

RA232 - Conocer los procesos y técnicas de conformado de estructuras metálicas, de corte y unión por soldadura en sus diversas variantes.

RA233 - Comprender los procesos de corte en sus diversas variantes

RA237 - Conocer los procesos de corte y soldeo en la construcción naval

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

#### Objetivos

Conocer los procesos y técnicas de conformado de estructuras metálicas, de corte y unión por soldadura en sus diversas variantes. Comprender los procesos de corte en sus diversas variantes. Conocer los procesos de preparación de bordes para la unión. Conocer los procesos de unión por soldadura. Manejar las características y parámetros de definición de la unión soldada en el acero y el aluminio y sus variantes aleadas. Conocer los procesos de corte y soldeo en la construcción naval.

#### Contenidos de acuerdo al Plan de Estudios

1 Introducción a los procesos de conformado, corte, soldadura y soldabilidad.

2 Procesos de curvado con cilindros y líneas de calor.

3 Procesos de corte: Preparación para la unión.

- 4 Procesos de soldadura: Fundamentos.
- 5 Soldabilidad de materiales tipo: Aceros y aluminios.
- 6 Adhesivos y uniones mecánicas
- 7 El corte y la soldadura en la Construcción Naval.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Introducción

- 1.1. Introducción a los procesos de conformado, corte y tecnologías de unión en la Construcción Naval
- 1.2. Materiales Estructurales - Nuevos materiales y el acero naval

### 2. Procesos de conformado

- 2.1. Introducción - Procesos de conformado por deformación plástica
- 2.2. Procesos de conformado en la construcción naval - Conformado de chapas con prensa, con rodillos y por líneas de calor

### 3. Procesos de corte

- 3.1. Procesos de corte en la construcción naval: oxicorte, plasma, láser, chorro de agua
- 3.2. Preparación de bordes para uniones soldadas

### 4. Uniones soldadas

- 4.1. Introducción a la soldadura y clasificación de los procesos de soldeo
- 4.2. Proceso de soldeo Oxi-Gas y procesos afines
- 4.3. Proceso de soldeo manual por arco con electrodos revestidos
- 4.4. Proceso de soldeo TIG
- 4.5. Proceso de soldeo MIG/MAG
- 4.6. Proceso de soldeo por arco sumergido
- 4.7. Procesos de soldeo por electro-escoria y electro gas
- 4.8. Procesos de soldeo con alta densidad de energía: haz de electrones, láser y plasma
- 4.9. Procesos de soldeo por resistencia: soldadura por puntos, por roldadas, etc.
- 4.10. Procesos de soldeo en estado sólido: soldadura por difusión y por fricción

- 4.11. Proceso de soldeo líquido-sólido: soldaduras fuerte y blanda
- 4.12. Automatización de los procesos de corte y soldeo en la construcción naval
- 5. Metalurgia de la soldadura
  - 5.1. Introducción a la metalurgia de la soldadura
  - 5.2. Soldadura de aceros y aleaciones férricas
  - 5.3. Soldadura de aleaciones de aluminio y otras aleaciones ligeras
  - 5.4. Soldadura de aleaciones de titanio y otros materiales metálicos de interés en la construcción naval
- 6. Uniones adhesivas e híbridas
  - 6.1. Introducción a las uniones adhesivas estructurales
  - 6.2. Familias de adhesivos y sellantes
  - 6.3. Diseño de uniones adhesivas
  - 6.4. Combinación de uniones soldadas, adhesivas y mecánicas
- 7. Uniones mecánicas
  - 7.1. Procedimientos mecánicos de unión: uniones atornilladas, remachadas e integradas
- 8. Practicas de Laboratorio
  - 8.1. Corte por plasma
  - 8.2. Proceso de soldeo manual por arco con electrodos revestidos
  - 8.3. Proceso de soldeo TIG
  - 8.4. Proceso de soldeo MIG/MAG
  - 8.5. Proceso de soldeo por arco sumergido
  - 8.6. Proceso de soldeo por puntos
  - 8.7. Proceso de soldeo por insertos
  - 8.8. Uniones adhesivas
  - 8.9. Ensayos mecánicos en uniones soldadas
  - 8.10. Ensayos No Destructivos en uniones soldadas

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Introducción</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Introducción</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Procesos de conformado</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p><b>Procesos de conformado</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Grupo 1: Practica Soldadura 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Grupo 2: Practica Soldadura 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4	<p><b>Procesos de corte</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p><b>Procesos de corte</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Grupo 1: Practica Soldadura 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Grupo 2: Practica Soldadura 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
6	<p><b>Uniones soldadas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p><b>Uniones soldadas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Grupo 1: Prácticas de Ensayos mecánicos en soldaduras 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Grupo 2: Prácticas de Ensayos mecánicos en soldaduras 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

8	<b>Uniones soldadas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Uniones soldads</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Grupo 1: Prácticas de Ensayos mecánicos en soldaduras 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Grupo 2: Prácticas de Ensayos mecánicos en soldaduras 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Primer Parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
10	<b>Uniones soldads</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Metalurgia de la soldadura</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Grupo 1: Prácticas de Ensayos No Destructivos en Soldaduras 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Grupo 2: Prácticas de Ensayos No Destructivos en Soldaduras 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Metalurgia de la soldadura</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Grupo 1: Prácticas de Ensayos No Destructivos en Soldaduras 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Grupo 2: Prácticas de Ensayos No Destructivos en Soldaduras 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Uniones adhesivas e híbridas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Uniones mecánicas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Exposición de trabajos de seminario</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Evaluación de trabajos de seminario</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
15				<b>Segundo Parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				

17				<b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global 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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Primer Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	4 / 10	CB2 CB3 CB4 CB5 CE8 CE12 CE18
14	Evaluación de trabajos de seminario	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	15%	4 / 10	CB2 CB3 CB4 CB5 CE8 CE12 CE18
15	Segundo Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CB2 CB3 CB5 CE8 CE12 CE18

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB2 CB3 CB4 CB5 CE8 CE12 CE18

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación Final Extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB2 CB3 CB4 CB5 CE8 CE12 CE18

### 7.2. Criterios de evaluación

## *SOLO PRUEBA FINAL*

100% - examen único, todo el temario de la asignatura

No hay que comunicar al profesor que se elige esta opción. Basta con presentarse al Examen Final.

Convocatorias fijadas por la Jefatura de Estudios

## *EVALUACIÓN CONTINUA*

1<sup>er</sup> PARCIAL - P1 - 35%

2<sup>o</sup> PARCIAL - P2 - 50%

## TRABAJOS DE SEMINARIO EN GRUPO - 15%

Las prácticas son voluntarias y habrá que inscribirse en ellas para poder realizarlas. No obstante, todo lo explicado en las sesiones de prácticas es materia de examen, tanto para las pruebas parciales como para los exámenes finales.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía Básica	Bibliografía	Libros de consulta para la preparación del temario de la Asignatura
Revistas Técnicas	Otros	Revistas técnicas y profesionales para la preparación de los trabajos de seminario

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

- Los alumnos deberán acudir con puntualidad al comienzo de las sesiones, pues se empezará todos los días dando algunas indicaciones sobre cuestiones prácticas y de seguridad que es imprescindible atender antes de comenzar a trabajar. Al alumno que llegue tarde a estas explicaciones no se le permitirá la realización de las prácticas por motivos de seguridad.
- Las prácticas son voluntarias y habrá que inscribirse en ellas para poder realizarlas. No obstante, todo lo explicado en las sesiones de prácticas es materia de examen, tanto para las pruebas parciales como para los exámenes finales.
- Se recomienda acudir a las prácticas con ropa cómoda y que no sea delicada, ya que se puede dañar por efecto de las proyecciones calientes. Es conveniente llevar una bata o mono para cubrirse, además de una gorra para la cabeza. En el laboratorio se facilitarán mandiles y polainas de cuero, guantes y máscaras de soldadura. Se desaconseja el uso de lentillas durante la realización de las prácticas, siendo más recomendable el empleo de gafas en caso de ser necesarias.
- Cada alumno deberá asistir a las prácticas con el grupo que le ha sido asignado (ver página siguiente) y en la fecha y hora previstas en el cuadro. Solo se admitirán cambios por causa de fuerza mayor, intercambiándose con algún alumno de otro grupo y siempre con el conocimiento del Coordinador de la Asignatura, prof. Juan Carlos Suárez