



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos  
Canales y P.

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**43000504 - Ingeniería Marítima, Puertos Y Costas**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AI - Doble Master Universitario En Iccp Y En Sistemas De Ingeniería Civil

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	10
7. Actividades y criterios de evaluación.....	12
8. Recursos didácticos.....	23
9. Otra información.....	28

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	43000504 - Ingeniería Marítima, Puertos y Costas
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04AI - Doble Master Universitario en Iccp y en Sistemas de Ingeniería Civil
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P.
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Pedro Fernandez Carrasco	Lab. Puertos	pedro.fernandez@upm.es	J - 09:00 - 11:30 V - 09:00 - 11:30
Vicente Negro Valdecantos (Coordinador/a)	Lab. Puertos	vicente.negro@upm.es	X - 08:00 - 10:15 J - 08:00 - 10:15 V - 08:00 - 10:15

Jose Santos Lopez Gutierrez	Lab. Puertos	josesantos.lopez@upm.es	X - 09:00 - 10:30 J - 09:00 - 10:30 V - 09:00 - 10:30
Luis Juan Moreno Blasco	Lab. Puertos	luisjuan.moreno@upm.es	L - 16:30 - 19:30 X - 16:30 - 19:30
Maria Dolores Esteban Perez	Lab. Puertos	mariadolores.esteban@upm.es	L - 16:30 - 19:30 X - 16:30 - 19:30

\* 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

El plan de estudios Doble Master Universitario en Iccp y en Sistemas de Ingeniería Civil no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Formación básica en mecánica de fluidos, mecánica de suelos y rocas y obras marítimas
- Dada la sensibilidad de la ingeniería del mar a la teoría de ondas y al tratamiento geométrico estadístico se requiere esta recomendación inicial para cursar la asignatura
- Formación básica en Matemática aplicada y Estadística

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

MICCPB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

MICCPB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

MICCPB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

MICCPCE27 - Conocimientos y capacidades que permiten comprender los fenómenos dinámicos del medio océano-atmósfera-costa y ser capaz de dar respuestas a los problemas que plantean el litoral, los puertos y las costas, incluyendo el impacto de las actuaciones sobre el litoral. Capacidad de realización de estudios y proyectos de obras marítimas. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCE30 - Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCE37 - Capacidad para integrar y aplicar los conocimientos técnicos en asesoría, mantenimiento, conservación, evaluación técnica, explotación, evaluación histórico-social, planificación, gestión técnica y modelización físico-matemática de los efectos medioambientales de las infraestructuras. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8

MICCPCE40 - Capacidad de aplicación integral de conocimientos en asesoría, análisis, diseño, cálculo, construcción, mantenimiento, conservación, explotación, gestión legal, gestión empresarial, planificación y gestión técnica de infraestructuras y sistemas de transporte. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8

MICCPCE41 - Capacidad para aplicar los conocimientos técnicos en la evaluación de infraestructuras y sistemas de transporte. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICPCGP02 - alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCGP03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCGP04 - Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCGP05 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCGP06 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCGP07 - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de trans-portes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias). Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCGP10 - Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial, del medio litoral, de la ordenación y defensa de costas y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCGP12 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCGP15 - Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCGP18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA12 - Planifica, proyecta, dirige y gestiona obras marítimas y actuaciones costeras, aplicando modelos matemáticos avanzados e incorporando los efectos y condicionantes del medio litoral y la ordenación y defensa de costas sobre las infraestructuras marítimas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura permite dar una perspectiva de las acciones medioambientales existentes en el mar, oleaje, marea, corriente y viento, proporcionando un análisis estadístico, espectral y de mecánica de ondas. De la misma manera, facilita la comprensión del diseño de las obras exteriores, diques en talud, verticales, mixtos, compuestos, especiales y de playa; de las obras interiores, muelles, pantalanes y duques de alba; de las obras de servicio al buque, astilleros, varaderos, diques secos y flotantes; de las obras de la energía marina (undimotriz OWC, SSG), corrientes y mareas, eólica marina; para, finalmente, estudiar la respuesta de la costa frente a las acciones y las obras en aguas someras y en transición. Se ofrece una posición desde tierra (litoral) y desde mar (costa), ofreciendo una imagen de sostenibilidad y sensibilidad ambiental.

En este caso es una asignatura de doble titulación que cumple todos los requisitos y competencias del MUICCP.

Como se explicaba en la guía del Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, se han introducido los criterios de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La asignatura tiene cuatro claramente analizables. El primero ODS 7 relativo a las energías limpias y, por ello, la energía en el mar derivado del viento, oleaje, marea, corriente y combinadas. La segunda el ODS 11 de ciudades sostenibles que introduce el concepto de puerto verde. El tercero recogido en el ODS 13, cambio climático, sucesos extremos, subida del nivel del mar y su afección a las obras exteriores (diques) y a la inundación en el caso de playas. Finalmente, el ODS 14 donde se hace la reflexión sobre la vida submarina.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Mecánica de ondas
  - 1.1. Ecuaciones de continuidad, cantidad de movimiento y Bernoulli
  - 1.2. Condiciones de contorno e integración
  - 1.3. Onda tipo Airy, Stokes, cnoidal, trocoidal y solitaria
  - 1.4. Teoría de ondas aplicada a las ondas marinas
2. Modificaciones de las ondas
  - 2.1. Ecuaciones de propagación
  - 2.2. Ley de Snell. Ábacos de Goda y SPM. Teoría de Iribarren. Teoría de Shutto y de celeridades
  - 2.3. Efecto Sommerfeld. Teoría de difracción. Ábacos de Wiegell
  - 2.4. Rotura. Fondo y forma. Modelos de aplicación
3. Modelos matemáticos de propagación, de onda larga y computacionales
  - 3.1. Modelos de diferencias finitas. Modelos en elementos finitos
  - 3.2. Ecuación de Berkoff. Modelos elípticos y parabólicos
  - 3.3. Fenómenos de amplificación. Resonancia en puertos y dársenas
  - 3.4. Modelos sedimentarios
4. Descripción de oleaje: métodos estadísticos y espectrales
  - 4.1. Funciones eulerianas. Aplicación a las distribuciones continuas, media, varianza, simetría y curtosis
  - 4.2. Distribuciones discretas de temporales anuales. Distribuciones continuas en régimen medio y de extremos. Gauss, Gumbell, Weibull, Frechet, exponencial
  - 4.3. Aplicación de la ROM 0.0/2002, ROM 0.2/90 y ROM 0.3/91. Actualización de la ROM 0.3 - 2019.
  - 4.4. Método de Goda o de los picos sobre el umbral, POT (Weibull - Poisson). Caracterización de los temporales. Método de picos utilizando las distribuciones de Pareto y Poisson.
    - 4.4.1. Teorema de las tres colas de Fischer - Tippett
      - 4.4.1.1. Función Generalizada de Valores Extremos y comparación GEV con W - P y P - P
  - 4.5. Espectros de oleaje, PM, J y TMA
    - 4.5.1. Generación espectral de señales en modelos físicos
5. Convergencia de los factores de diseño en puertos e ingeniería marítima

- 5.1. Efectos climáticos atmósfera - hidrosfera
- 5.2. Viento, oleaje, niveles del mar y corrientes
- 5.3. Marea astronómica y meteorológica, fricción y succión
- 5.4. Corrientes de primera, segunda y tercera generación
- 5.5. Medidas en la naturaleza. Caracterización del fondo marino: influencia del terreno en el diseño
- 5.6. Redes oceanográficas de medida. Red exterior y red costera
- 5.7. aplicación al diseño de puertos, de obras de ingeniería de costas y de ingeniería offshore. Estados límites últimos y de servicio. IRE e ISA. IREO e ISAO. ROM 2.0/2011
6. Procesos litorales. Agenda 2030. ODS 13. Acción por el Clima
  - 6.1. Características del sedimento litoral
  - 6.2. Flujo de energía del clima marítimo
  - 6.3. Transporte de sedimentos: oleaje, viento, corrientes y mareas
  - 6.4. Balance sedimentario. Evolución de la línea de costa
  - 6.5. Formas de equilibrio en planta y perfil
  - 6.6. Desembocaduras: rías, estuarios, deltas
7. Planificación y dirección de actuaciones sostenibles en el litoral. Gestión costera
  - 7.1. Obras de defensa de costas: tipología, comportamiento funcional y estabilidad estructural
  - 7.2. Secciones estáticamente y dinámicamente estables y con baja cota de coronación. Nuevas tipologías en diseño ambiental
  - 7.3. Alimentación artificial: compatibilidad de los materiales sedimentarios, secciones y plantas de relleno. Restauración dunar
  - 7.4. Tratamiento de fachadas litorales: paseos, senderos, parques de ribera. Percepción del paisaje costero: litoral y costa
  - 7.5. Legislación de aplicación. Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas y Ley 2/2013 de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral. Agenda 2030. ODS 13 Cambio climático
    - 7.5.1. Ley 7/2021 de cambio climático y transición energética
  - 7.6. Interrelaciones puerto - ciudad y puerto - costa. ODS 11 Ciudad sostenible y ODS 13 Cambio Climático
    - 7.6.1. Aplicación ODS 11 Ciudades y Comunidades sostenibles
8. Gestión portuaria. El buque como cuerpo flotante
  - 8.1. Tipos de mercancías y tipos de buques

- 8.2. Configuración en planta
- 8.3. Estudio de la bocana y de las vías de navegación interior
- 8.4. Análisis en alzado
- 8.5. Criterios de circulación de los buques en las dársenas
- 8.6. Tipología de terminales
- 8.7. Diseño de terminales en atraque continuo y discontinuo
- 8.8. Aplicación de la ROM 3.1/99 y de la ROM 2.0/2011
- 9. Tipología y diseño avanzado de obras exteriores y de obras de defensa de costas
  - 9.1. Comportamiento estático y dinámico
  - 9.2. Diques en talud. Formulaciones de Van der Meer de estabilidad de mantos. Remonte y rebase en diques rompeolas. Fórmula de Owen y Van der Meer ? De Waal. Criterio de Franco
  - 9.3. Diques verticales. Fórmulas de Goda y Takahashi. PROVERBS. Remonte y rebase en diques verticales. Proyectos CLASH y EUROTOP
  - 9.4. Piezas especiales. Coeficientes parciales. Niveles de cálculo
  - 9.5. Modelos físicos
  - 9.6. Construcción de diques portuarios y costeros. ROM 1.0/2009. Cálculo de diques ante los escenarios de cambio climático y subida del nivel del mar. ODS 13
    - 9.6.1. Articulado de las ROM 1.1-18
- 10. Puertos. Tipología y diseño avanzado de obras interiores
  - 10.1. Comportamiento estructural e hidráulico
  - 10.2. Operatividad y limitaciones de uso. Diseño de muelles
  - 10.3. Acciones: sobrecargas de uso y operación, trenes compatibles, atraque y amarre, empuje hidrostático, empuje del terreno y equipos de manipulación restringida y no restringida
  - 10.4. Muelles especiales. Piezas que laminan la reflexión
  - 10.5. Construcción de muelles y pantalanos portuarios
  - 10.6. Obras auxiliares de servicio al buque (varaderos, diques secos, synchro, travel). ROM 2.0/2011
- 11. Ingeniería marítima offshore. Agenda 2030. ODS 7 Energías limpias
  - 11.1. La tecnología offshore de gas y petróleo
  - 11.2. Energías renovables marinas. Recursos energéticos marinos. Agenda 2030. ODS 7 Energías limpias
  - 11.3. Tipologías estructurales, plataformas, jackets, terminales de logística offshore y astilleros offshore. ODS

14 Vida submarina.

11.4. Análisis hidrodinámico de sistemas offshore. Grandes monopilotes. Esquemas de Morison, Froude - Krilov y difracción

11.5. Análisis estructural e integridad estructural de sistemas offshore. Ejemplos: unidades flotantes, terminales de gas offshore, drill ships, offshore support vessels, vehículos submarinos, subsea, etc). ODS 14 Vida submarina

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1. Mecánica de Ondas</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 1. Actividad en laboratorio. Mecánica de ondas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Tema 2. Modificaciones de las ondas</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 2. Actividad en laboratorio. Modificaciones de las ondas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Tema 3. Modelos matemáticos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 3. Actividad en el laboratorio. Modelos matemáticos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 4. Geometría estadística</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 4. Actividad en el laboratorio. geometría estadística y espectros de oleaje</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 4. Geometría estadística</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Tema 4. Actividad en laboratorio. geometría estadística y espectros de oleaje. generación en pala</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Actividad evaluación 1</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
6	<b>Tema 5. Convergencia de factores</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 5. Actividad en laboratorio. Convergencia de factores</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Tema 6. Procesos litorales. ODS 13</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 6. Actividad en laboratorio. Procesos litorales. ODS 13</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Temas 1 a 7</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
8	<b>Tema 6. Procesos litorales. ODS 13</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 6. Actividad en laboratorio. Procesos litorales. ODS 13</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

9	<b>Tema 7. Ingeniería de Costas. ODS 11; ODS 13 y ODS 14</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 7. Actividad en laboratorio. Ingeniería de Costas. ODS 11, ODS 13 y ODS 14</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>Tema 7. Ingeniería de Costas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Temas 1 a 7. Actividad en laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Tema 8. El buque</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 8. Actividad en laboratorio. El buque</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Actividad evaluación 2</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
12	<b>Tema 9. Obras exteriores, diques</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 9. Actividad en laboratorio. Obras de abrigo, atraque y amarre y de defensa de costas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Tema 9. Obras exteriores, diques</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 9. Actividad en laboratorio. Obras de abrigo, de atraque y amarre y de defensa de costas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Tema 10. Obras interiores, muelles</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 10. Obras interiores, muelles</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Actividad evaluación 3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
15	<b>Tema 11. Ingeniería offshore. ODS 7</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 11. Actividad en laboratorio. Energías marinas. ODS 7</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Actividad evaluación 4</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 05:00
16				<b>Tema 8, 9, 10 y 11. La fecha para esta actividad la fija Jefatura de Estudios después de las 15 semanas lectivas</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00
17				<b>Evaluación global y/o Examen Final. La fecha para esta actividad la fija Jefatura de Estudios después de las 15 semanas lectivas</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 05:00

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
5	Actividad evaluación 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	5%	5 / 10	MICCPG12 MICCPG18 MICCPG10 MICCPG02 MICCPG07 MICCPCE30 MICCPG06
7	Temas 1 a 7	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	MICPCB06 MICCPG15 MICCPG03 MICCPG04 MICCPG07
11	Actividad evaluación 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	5%	5 / 10	MICPCB07 MICCPG12 MICCPG18 MICCPG10
14	Actividad evaluación 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	5%	5 / 10	MICPCB06 MICPCB07 MICPCB08 MICCPG05 MICCPG07 MICCPCE27 MICCPCE30 MICCPCE37 MICCPCE40 MICCPCE41
15	Actividad evaluación 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	5%	5 / 10	MICPCB06 MICPCB07 MICPCB08 MICCPG12 MICCPG15 MICCPG18 MICCPG10 MICCPG02 MICCPG03 MICCPG04 MICCPG05 MICCPG07 MICCPCE27



## 7.2. Criterios de evaluación

Mediante Evaluación progresiva	
<p>PE1. Participación en la resolución interactiva de ejercicios, casos prácticos y controles, hasta un 10%</p> <p>Descripción: Consiste en participar activamente en la resolución individual o en grupo de casos prácticos en las clases prácticas. En ocasiones, consistirá en responder a una o varias cuestiones cortas orales o cuestiones escritas que se planteen en las clases teóricas o prácticas sobre el contenido de esa clase particular o de las clases anteriores.</p> <p>Criterios de calificación: Cada ejercicio se valorará de 0 a 10. Se calificará con la media aritmética de todas las respuestas durante el curso. La falta de asistencia o la abstención en la contestación será puntuada con 0 en ese ejercicio.</p> <p>Momento y lugar: Se realizarán en clase.</p> <p>PE2. Realización de trabajos de investigación, bien individuales o en grupo, y análisis de casos de estudio de ingeniería marítima y/o puertos y costas o de ingeniería offshore, hasta un 20% al 30%. Esta actividad puede suprimirse en función del número de estudiantes de cada curso.</p> <p>Descripción: Consiste en un trabajo de investigación sobre temas de la materia, asignados directamente por el profesor, pudiendo ser realizados en el aula o fuera de ella, de manera individual o en grupo.</p> <p>Criterios de calificación: Se valorará de 0 a 10. El peso de esta prueba es del 20%, si bien, en caso de no</p>	

realizarse el epígrafe PE1, será del 30%.

Momento y lugar: El control se realizará en la propia aula de clase en fecha prefijada, una vez finalizadas las clases de los temas incluidos en el examen.

PE3. Examen parcial 35%

Descripción: Consiste en la realización de un examen individual de una duración máxima de dos horas con tres o cuatro ejercicios. El examen incluirá la resolución o contestación de varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas al contenido de los temas de la primera parte de la asignatura. Será de los temas 1 a 7.

Criterios de calificación: El examen se valorará de 0 a 10. La calificación de cada parte de la evaluación será la media aritmética de las notas obtenidas en los ejercicios, excepto cuando se haya obtenido una nota inferior a 3 en cualquier ejercicio del examen, en cuyo caso la calificación del examen parcial no será superior a 4.

Para aprobar este examen se debe tener una calificación media igual o superior a 5. Los alumnos que suspendan el examen parcial deben realizar el examen final.

Momento y lugar: Los determina Jefatura de Estudios.

PE4. Examen final 35% o 70%

Descripción: Constará de dos partes. La primera parte correspondiente a los temas 1 a 7, la deberán realizar los alumnos que hayan suspendido el primer parcial, así como aquellos alumnos que quieran mejorar su calificación. La segunda parte correspondiente a los temas 8 a 11, la realizarán todos los alumnos.

Cada parte constará de tres o cuatro ejercicios teóricos,

teórico ? prácticos y problemas. La duración del examen completo será de unas cuatro horas.

Criterios de calificación: El examen se valorará de 0 a 10. Cada ejercicio se calificará de 0 a 10. La calificación de cada parte de la evaluación será la media aritmética de las notas obtenidas en los ejercicios, excepto cuando se haya obtenido una nota inferior a 3 en cualquier ejercicio del examen, en cuyo caso la calificación del examen parcial no será superior a 4.

Para los alumnos que realicen las dos partes el examen final cuenta el 70% de la calificación final, y, para los que realicen solo la segunda prueba cuenta el 35%.

Momento y lugar: Los determina Jefatura de Estudios. Por motivos de organización, primero se realizará el examen correspondiente a la segunda parte de la asignatura (la que deben realizar todos los alumnos). Una vez finalizado éste, se realizará el examen correspondiente a la primera parte.

Calificación final de la asignatura mediante evaluación progresiva:

La calificación final será la puntuación más alta de las siguientes:

- Para los alumnos que no realicen la primera parte del examen final, la media ponderada de las puntuaciones obtenidas en PE1 (10%), PE2 (20%), PE3 (35%) y PE4 (35%), excepto cuando se haya obtenido una nota inferior a 3 en cualquier ejercicio del examen global (PE4), en cuyo caso la calificación final de la asignatura no será superior a 4 puntos.

- Para los alumnos que realicen la primera parte del examen final, la media ponderada de las puntuaciones

obtenidas PE1 (10%), PE2 (20%) y PE4 (70%), excepto cuando se haya obtenido una nota inferior a 3 en cualquier ejercicio del examen final (PE4), en cuyo caso la calificación final no será superior a 4 puntos.

- Para todos los alumnos, la calificación que habría obtenido mediante el método de evaluación ¿solo prueba final? descrito a continuación. A estos efectos, para los alumnos que no hayan realizado la primera parte del examen final, se utilizará para calificar esta parte su nota en el primer parcial.

Para superar la asignatura se debe obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos.

Mediante sólo prueba de Evaluación Global

Descripción: Consiste en un único examen, que será igual al examen final completo que se ha descrito en la evaluación continua.

Criterios de calificación: El examen se valorará de 0 a 10. Cada ejercicio se calificará de 0 a 10. La calificación del examen será la media aritmética de las notas obtenidas en los ejercicios respectivos, excepto cuando se haya obtenido una nota inferior a 3 en cualquier ejercicio del examen, en cuyo caso la calificación del examen parcial no será superior a 4 puntos.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios.

Calificación final de la asignatura mediante ¿sólo prueba final?

La calificación final será directamente la obtenida directamente en el examen final. Para superar la asignatura, la calificación final deberá ser igual o superior

a 5.

Pruebas de evaluación realizadas en formato no presencial y sus criterios de calificación

Código, nombre de la prueba de evaluación y breve descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán  
Peso

Mediante Evaluación Progresiva no presencial

PE1. Ejercicios de clase, asistencia y participación en las clases on line hasta 10%

Descripción: Se plantearán al alumno cuestiones, ejercicios teóricos y prácticos de corta duración de forma telemática para realizar durante la propia hora de clase, así como, preguntas constantes en el chat de las mismas. Los alumnos deben contestar o enviarlos al profesor utilizando medios telemáticos y en el plazo indicado.

Criterios de calificación: Las preguntas se registran y cada ejercicio teórico se califica de 0 a 10. La calificación de esta prueba de evaluación será la media ponderada de la obtenida en los ejercicios realizados durante el curso.

Momento y lugar: Los alumnos responderán a los ejercicios usando el chat o medios telemáticos en el plazo que se indique, o durante las clases, valorando sus aportaciones y que no puede superar el final de la misma. Se plantearán, sin previo aviso, en cualquiera de las horas de clase.

Código, nombre de la prueba de evaluación y breve

descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán

PE2. Examen parcial on line hasta 45%

Descripción: Constará de un ejercicio de carácter teórico y dos ejercicios de carácter práctico, relativos a los temas tratados hasta la fecha del examen. La duración total aproximada será de 2 horas. El ejercicio teórico constará de varias preguntas cortas de desarrollo aleatorias e individualizadas, en un tiempo fijo para responder en su conjunto. Cada uno de los ejercicios prácticos puede consistir en (1) un único problema a resolver igual para todos con datos aleatorios e individualizados, o (2) en varias preguntas prácticas cortas, de la que se debe señalar la solución correcta de entre las que se indican, debiendo justificarse la respuesta en un espacio tasado.

Criterios de calificación. Cada ejercicio se califica de 0 a 10. La nota del examen será la media ponderada de la calificación obtenida en los ejercicios del examen. La teoría y los problemas tienen el mismo valor, 50% los teóricos, 50% los prácticos.

Momento y lugar. Los determina la Jefatura de Estudios. Los detalles operativos sobre los requisitos informáticos necesarios, la forma de hacer llegar los ejercicios a los alumnos y el modo como estos entregan sus respuestas figurarán claramente en la Convocatoria del examen, que se dispondrá en Moodle con suficiente antelación.

PE3. Examen final on line 45%, 50% ó 100%

Descripción: Tendrá dos partes, cada una con una duración aproximada de 2 horas. La primera parte, que deberán realizar todos los alumnos, constará de un

ejercicio de carácter teórico y dos ejercicios de carácter práctico, correspondientes preferentemente a los temas de la asignatura no incluidos en el examen parcial. No obstante, dado que los temas de la asignatura están interrelacionados, esta parte del examen puede contener materia de los temas incluidos en el examen parcial.

El ejercicio teórico constará de varias preguntas cortas de desarrollo aleatorias e individualizadas, en un tiempo fijo para responder en su conjunto. Cada uno de los ejercicios prácticos puede consistir en (1) un único problema a resolver igual para todos con datos aleatorios e individualizados, o (2) en varias preguntas prácticas cortas, de la que se debe señalar la solución correcta de entre las que se indican, debiendo justificarse la respuesta en un espacio tasado.

La segunda parte del examen final es similar en todo al examen parcial. No estarán obligados a examinarse de esta parte los alumnos que hayan obtenido una nota igual o superior a 4,0 en el examen parcial. No obstante, en caso de examinarse, la calificación obtenida sustituye a la que el alumno hubiera obtenido en el examen parcial.

Criterios de calificación: Cada ejercicio se califica de 0 a 10. La nota del examen será la media ponderada de la calificación obtenida en los ejercicios del examen. La teoría y los problemas tienen el mismo valor, 50% los teóricos, 50% los prácticos.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios. Los detalles operativos sobre los requisitos informáticos necesarios, la forma de hacer llegar los ejercicios a los alumnos y el modo como estos entregan sus respuestas figurarán claramente en la Convocatoria del examen, que se dispondrá en Moodle con suficiente antelación.

Calificación final de la asignatura mediante evaluación continua on line

La calificación final será:

- Para los alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 4,0 en el examen parcial y sólo realicen la primera parte del examen final, su calificación será la mayor de las dos siguientes:

La media ponderada de PE1 (10%), PE2 (45%) y PE3 (45%).

La media ponderada de PE2 (50%) y PE3 (50%)

Para poder aprobar la asignatura, estos alumnos deben obtener una calificación mínima de 4,0 en PE3 y la calificación final debe ser igual o superior a 5.

- Para los alumnos que realicen el examen final completo: PE3 (100%). Para superar la asignatura, esta calificación debe ser igual o superior a 5.

Mediante sólo prueba de Evaluación Global

Descripción. Constará de varios ejercicios de carácter teórico y práctico, relativos a cualquier parte de la asignatura. La duración aproximada será de 3 horas.

Cada uno de los ejercicios teóricos constará de varias preguntas cortas de desarrollo aleatorias e individualizadas, en un tiempo fijo para responder en su conjunto. Cada uno de los ejercicios prácticos puede consistir en (1) un único problema a resolver igual para todos con datos aleatorios e individualizados, o (2 ó 3) dos o tres con varias preguntas prácticas cortas, de la

que se debe señalar la solución correcta de entre las que se indican, debiendo justificarse la respuesta en un espacio tasado.

Criterios de calificación. Cada ejercicio se califica de 0 a 10. La nota del examen será la media ponderada de la calificación obtenida en los ejercicios del examen. La teoría y los problemas tienen el mismo valor, 50% los teóricos, 50% los prácticos.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios. Los detalles operativos sobre los requisitos informáticos necesarios, la forma de hacer llegar los ejercicios a los alumnos y el modo como estos entregan sus respuestas figurarán claramente en la Convocatoria del examen, que se dispondrá en Moodle con suficiente antelación.

Calificación final de la asignatura mediante evaluación global:

La calificación final será directamente la obtenida en el examen final. Para superar la asignatura, esta calificación deberá ser igual o superior a 5.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
SHORE PROTECTION MANUAL, SPM. (1984). U .S. Corps of Engineers. American Society of Civil Engineers, ASCE	Bibliografía	
Goda, Y. (2010). Random seas and design of maritime structures. Tokyo Press. Yokohama University. World Scientific. Third Edition	Bibliografía	
Negro, V. et al. (2008). Diseño de Diques verticales, Segunda edición. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Señor Número 26	Bibliografía	
Negro, V. et al. (2008). Diseño de Diques rompeolas, Segunda edición. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Señor Número 28	Bibliografía	
COASTAL ENGINEERING MANUAL (2006). CEM. U.S. Corps of Engineers. American Society of Civil Engineers, ASCE	Bibliografía	
Díez González, J. (1996). Guía Física de España. Las Costas. Alianza Editorial	Bibliografía	
De la Peña Olivas, J. M. (2007). Guía Técnica de estudios litorales. Manual de Costas. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Señor Número 39	Bibliografía	

Copeiro del Villar, E. et al. (2008). Diques de escollera. Editorial Díaz de Santos	Bibliografía	
Horikawa, K. (1988). Nearshore dynamics and coastal processes. University of Tokyo Press	Bibliografía	
Dean, R. G. y Dalrymple, R. A. (1991). Water wave mechanics for engineers and scientists. Advanced series on Ocean Engineering. Volume 2. World Scientific Publishing	Bibliografía	
Suárez Bores, P. (1980). Apuntes de Diques. Análisis Multivariado de los Sistemas de diseño. ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Servicio de Publicaciones de Alumnos. Universidad Politécnica de Madrid	Bibliografía	
Suárez Bores, P. (1980). Formas costeras. ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Servicio de Publicaciones de Alumnos. Universidad Politécnica de Madrid	Bibliografía	
Recomendaciones para Obras marítimas. (1990) Acciones en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. ROM 0.2/90	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Recomendaciones para Obras Marítimas. (2001). Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 0.0/2001	Bibliografía	Bibliografía complementaria

<p>Recomendaciones para Obras Marítimas. (1992). Acciones climáticas I: Oleaje. Anejo 3.1: Atlas de Clima Marítimo en el Litoral Español. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 0.3/91</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Bibliografía complementaria</p>
<p>Recomendaciones para Obras Marítimas. (1995). Acciones climáticas II: Viento. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 0.4/95</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Bibliografía complementaria</p>
<p>Recomendaciones para Obras Marítimas. (2005). Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de Obras Marítimas y Portuarias. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 0.5/2005</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Bibliografía complementaria</p>
<p>Recomendaciones para Obras Marítimas. (1999). Proyecto de la configuración marítima de los puertos; canales de acceso y áreas de flotación. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 3.1/99</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Bibliografía complementaria</p>
<p>Recomendaciones para Obras Marítimas. (1994). Proyecto y construcción de pavimentos portuarios. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 4.1/94</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Bibliografía complementaria</p>
<p>Recomendaciones para Obras Marítimas (2009). Recomendaciones del diseño y ejecución de obras de Abrigo. (Parte Iª. Bases y Factores para el proyecto. Agentes climáticos). Organismo Público Puertos del Estado. ROM 1.0/09</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Bibliografía complementaria</p>

Recomendaciones para Obras Marítimas (2012). Recomendaciones para el proyecto y ejecución de Obras de Atraque y Amarre. Tomo I y II de obras de Abrigo. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 2.0/11	Bibliografía	Bibliografía complementaria 
Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas y Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley 22/88 de 28 de Julio, 1989 y 1992	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988 de 28 de julio, de Costas	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos y de la Marina Mercante	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Negro Valdecantos, V. y López Gutiérrez, J. S. (2003). Metodología para el Estudio de Obras litorales. Casos teóricos y prácticos. Servicio de Publicaciones de la E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2003	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Negro Valdecantos, V., López Gutiérrez, J. S. y Esteban Pérez, M. D. (2014). Problemas resueltos de Obras Marítimas. Ejercicios de la asignatura de Ingeniería Civil y Territorial. Garceta Grupo Editorial	Bibliografía	Bibliografía complementaria

Aplicación Moodle. Se recomienda también el ?moodle? de la asignatura de Obras Marítimas de tercer curso Grado en Ingeniería Civil y Territorial	Recursos web	
Biblioteca del Grupo de Investigación y de la ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	Equipamiento	
Reglamento de la Ley de Costas 2014. Real Decreto Legislativo 876/2014 de 10 de octubre. BOE 11 de octubre 2014	Bibliografía	Tras la publicación de la Ley 2/2013 de Costas se publica en 2014 el Real Decreto de aprobación de su Reglamento de Desarrollo y Ejecución
Problemas resueltos de Ingeniería Marítima Avanzada. Negro Valdecantos, V.; López Gutiérrez, J. S. y Esteban Pérez, M. D. Garceta Grupo Editorial. ISBN 978-84-1728-943-0. 2019	Bibliografía	Libro de Problemas de la asignatura
Agenda 2030. ODS	Bibliografía	Agenda 2030. Objetivos de Desarrollo Sostenible y su afección a las ciudades en el mar
Recomendaciones para Obras Marítimas. ROM 1.0-08. Obras de Abrigo Parte 1. Puertos del Estado 2008	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Ley 7/2021 de Cambio climático y transición energética	Bibliografía	Texto legislativo de consulta
RD 668/2022 de 1 de agosto Reglamento General de Costas	Bibliografía	Texto legislativo de consulta

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Se considera fundamental el uso de la plataforma de tele enseñanza moodle donde se cargan todos los temas teóricos y prácticos de los conocimientos y temas de la asignatura.

La asignatura ha experimentado una mejora sustancial porque se ha rodado suficientemente las actividades en laboratorio con ejercicios teóricos, prácticos y teórico - prácticos, pese a tener un número de alumnos mucho mayor.

Destaca el nivel de estudiantes de diferentes centro de España que enriquece la docencia y las tareas realizadas.

La asignatura se ha adaptado a la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente el ODS 7, Energías limpias; ODS 11, Ciudades y comunidades sostenibles; ODS 13, Acción por el clima y ODS 14, Vida submarina.

La asignatura se ha adaptado a la evaluación progresiva y evaluación global en todas las posibilidades que planteen los estudiantes.