

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA<sup>1</sup>

**Curso académico: 2024/2025**

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	402076	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Puertos y Costas		
Denominación (inglés)	Coastal and Ports Engineering		
Titulaciones <sup>3</sup>	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos		
Centro <sup>4</sup>	Escuela Politécnica		
Semestre	3	Carácter	Obligatoria
Módulo	Tecnología específica		
Materia	Ingeniería Portuaria		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Juana Arias Trujillo	0-56	jariastr@unex.es	www.unex.es
Santiago Fernández Rodríguez	0-27	santiferro@unex.es	www.unex.es
Área de conocimiento	Ingeniería de la Construcción		
Departamento	Construcción		
Profesor coordinador <sup>5</sup> (si hay más de uno)	Juana Arias Trujillo		
Competencias <sup>6</sup>			
<b>Competencias básicas y generales</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- CG1 - Capacitación científico-técnica, y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.</li> <li>- CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes 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.</li> <li>- CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.</li> <li>- CG7 - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transporte terrestre (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).</li> </ul>			

<sup>1</sup> En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

<sup>2</sup> Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

<sup>3</sup> Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

<sup>4</sup> Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

<sup>5</sup> En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

<sup>6</sup> Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

- CG10 - 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.
- CG12 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.
- CB7 - 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.
- CB8 - 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.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

### **Competencias específicas**

- CET7 - 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.
- CET10 - Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.

### **Competencias transversales**

- CT1 - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.
- CT2 - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.
- CT3 - Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).
- CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.
- CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.
- CT11 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.
- CT14 - Tener motivación por el logro profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería Civil.
- CT16 - Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinares y multidisciplinares, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

<b>Contenidos<sup>6</sup></b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
<p>La asignatura se organiza en cuatro bloques de contenidos. En el primer bloque se abordan los factores de proyecto en puertos e ingeniería marítima. En el segundo bloque se centra en la ingeniería de costas, las obras de defensa y protección del litoral. En el tercer bloque se abordan consideraciones medioambientales. Y en el cuarto bloque se aborda la explotación y operatividad de las instalaciones portuarias.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<p><b>Denominación del tema 1: Factores de proyecto en puertos e ingeniería marítima</b></p> <p>Contenidos del tema 1:            Criterios generales y requisitos de proyecto. Índices de repercusión. Periodos de retorno, vida útil y riesgo. Condicionantes de proyecto (Incertidumbre, variabilidad espacial y temporal, factores de proyecto). Procedimientos de verificación. Modos de fallo y parada (Probabilidad de fallo y parada). Condicionantes de trabajo. Métodos de verificación y calculo (Nivel I, Nivel II, Nivel III).            Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Práctica de análisis de probabilidad de fallo o parada por diferentes métodos de verificación.</p>
<p><b>Denominación del tema 2: Ingeniería de Costas</b></p> <p>Contenidos del tema 2:            Dinámica y Morfología del litoral (Perfil de una playa, formas en planta, rotura del oleaje). Evolución en planta y perfil de una playa. Criterios generales de diseño y cálculo. Características de los sedimentos. Modelos de estructuras costeras y de evaluación del transporte de sedimentos. Formas de equilibrio del perfil. Formas de equilibrio en planta. Actuaciones de regeneración costera. Obras de defensa y regeneración de playas.            Descripción de las actividades prácticas del tema 2:</p>
<p><b>Denominación del tema 3: Consideraciones ambientales</b></p> <p>Contenidos del tema 3:            Ambiente litoral. Zona intermareal. Ecosistemas litorales. Comunidades intermareales. Impacto ambiental. Evaluación del impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental: Introducción, Análisis del medio, Análisis del proyecto, Análisis de impacto.            Descripción de las actividades prácticas del tema 3:</p>
<p><b>Denominación del tema 4: Explotación y operatividad del puerto</b></p> <p>Contenidos del tema 4:            4.1. Planificación Portuaria. Calidad de aguas portuarias: Introducción. Calibración ROM 5.1.-05. Grupo de Gestión Acuática Portuaria. Nueva legislación aplicada a diferentes puertos. Programación de delimitación y tipificación de UGAP. Delimitación y tipificación. Reagrupación. Riesgos ambientales. Consecuencias. Identificación. Probabilidad. Valoración medidas. Vulnerabilidad. Calidad ambiental. Biológica. FQ_agua y FQ_sedimento. Integración. Episodios contaminantes. Caracterización. Detección. Recuperación. Emergencia. Sistema gestor ROM 5.1.            4. 2. Explotación y operatividad. Conceptos Básicos sobre el Sistema Portuario Español. El Puerto. Tráfico Marítimo y Portuario. Sistema Portuario Español de Titularidad Estatal. Organismo Público Puertos del Estado. Autoridades Portuarias. La propiedad en los Puertos Europeos. Funciones del Sector Público y Privado. Modelo de Gestión en Puertos. Sistema "Land Lord". Modelo Económico-Financiero. Dominio Público Portuario – Delimitación de Usos y Espacios Portuarios – D.U.E.P.            4.3. La Planificación en el Sistema Portuario Español. Marco Estratégico del Sistema Portuario. Plan Estratégico. Plan Director de Infraestructuras Portuarias. Evaluación Ambiental Estratégica. Plan de Empresa (incluye el Plan de Inversiones). Proyectos de Infraestructuras.            Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Parte práctica: Calidad de las aguas litorales en áreas portuarias. Sistema Gestor de Información Ambiental Portuaria ROM.</p>

Actividades formativas <sup>7</sup>								
Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran Grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	41.5	11.5			7.5			22.5
2	32.5	10			-			22.5
3	34	11.5			-			22.5
4	40	10			7.5			22.5
<b>Evaluación<sup>8</sup></b>	2	2						
<b>TOTAL</b>	150	45			15			90
GG: Grupo Grande (85 estudiantes). CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes) O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.								
Metodologías docentes <sup>6</sup>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.</li> <li>- Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Visitas.</li> <li>- Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos.</li> <li>- Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo.</li> <li>- Exposición y defensa de trabajos o de documentos técnicos previamente encargados a los estudiantes.</li> <li>- Metodologías de aprendizaje activo (resolución de casos, aprendizaje basado en problemas, enseñanza inversa).</li> </ul>								
Resultados de aprendizaje <sup>6</sup>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los distintos tipos de puertos en función del uso y explotación al que estén destinados. Saber planificar la ubicación de los mismos, así como comprender los procesos relacionados con la operatividad y explotación de los puertos y su interrelación. Consideraciones medioambientales.</li> <li>- Conocer los elementos que constituyen el puerto: elementos de atraque, abrigo, zonas de carga/descarga etc. y las instalaciones auxiliares necesarias</li> <li>- Comprender la relación entre los diferentes factores que intervienen: batimetría, clima, viento, oleaje, puerto y costa, para ser capaz de predecir la evolución de la costa y las posibles alteraciones al litoral.</li> <li>- Adquirir los conocimientos para gestionar las actuaciones necesarias en la costa: obras de defensa y protección del litoral, y restauración y regeneración de playas.</li> <li>- Aprender a programar y ejecutar actuaciones de conservación y/o modificación sobre infraestructuras existentes.</li> </ul>								
Sistemas de evaluación <sup>6</sup>								

<sup>7</sup> Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

<sup>8</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

### **Sistema de evaluación continua:**

- Examen final de teoría, teórico-prácticos, problemas o de aplicación teórica (convocatoria oficial): 70 % de la asignatura. El examen contendrá cuatro bloques correspondientes a los cuatro bloques de contenidos. La nota mínima a alcanzar en cada bloque, para hacer media con el resto de bloques, es de 4 puntos sobre 10. La nota de este apartado será la media entre los cuatro bloques, siempre que se cumpla la condición anterior. Los bloques con una nota inferior a 4 entrarán al cálculo de la media con una calificación de 0, y la calificación del examen en este supuesto no será superior a 4. Aquellos bloques del examen final con una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10, se podrán guardar hasta la siguiente convocatoria extraordinaria (junio-julio).
- Trabajos prácticos de la asignatura: 30% de la asignatura. Para sumar la puntuación de los trabajos es necesario alcanzar una calificación mínima de 4 en cada uno de los cuatro bloques del examen, en caso contrario los trabajos prácticos no se sumarán. Las calificaciones obtenidas en los trabajos prácticos se guardarán para todas las convocatorias del curso. Estos trabajos prácticos no son recuperables, y tampoco son obligatorios, pero sí recomendables.
- La calificación final de la asignatura será la suma de la nota del examen (sobre 7) y la de los trabajos prácticos (sobre 3), cuando se cumplan los criterios de puntuación mínima indicados anteriormente. Para superar la asignatura es necesario alcanzar una calificación igual o superior 5 sobre 10. Cuando no se alcance la puntuación mínima de 4 en alguno de los cuatro bloques del examen, la calificación de la asignatura será la nota obtenida del examen con los criterios indicados anteriormente.

### **Sistema de evaluación con una única prueba final:**

- Examen final de teoría, teórico-prácticos, problemas o de aplicación teórica: 70 % de la asignatura. El examen contendrá cuatro bloques correspondientes a los cuatro bloques de contenidos. La nota mínima a alcanzar en cada bloque, para hacer media con el resto de bloques, es de 4 puntos sobre 10. La nota de este apartado será la media entre los cuatro bloques, siempre que se cumpla la condición anterior. Los bloques con una nota inferior a 4 entrarán al cálculo de la media con una calificación de 0, y la calificación del examen en este supuesto no será superior a 4. Aquellos bloques del examen final con una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10, se podrán guardar hasta la siguiente convocatoria extraordinaria (junio-julio).
- Examen de prácticas: 30% de la calificación. Para sumar la puntuación del examen de prácticas es necesario alcanzar una calificación mínima de 4 en cada uno de los cuatro bloques del examen, en caso contrario el examen de prácticas no se sumará. Las calificaciones del examen de prácticas se guardarán hasta la convocatoria extraordinaria (junio-julio).
- La calificación final de la asignatura será la suma de la nota del examen (sobre 7) y la del examen de prácticas (sobre 3), cuando se cumplan los criterios de puntuación mínima indicados anteriormente. Para superar la asignatura es necesario alcanzar una calificación igual o superior 5 sobre 10. Cuando no se alcance la puntuación mínima de 4 en alguno de los cuatro bloques del examen, la calificación de la asignatura será la nota obtenida del examen con los criterios indicados anteriormente.

*\*La elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global corresponde al estudiante durante las tres primeras semanas de cada semestre.*

## Bibliografía (básica y complementaria)

### *Bibliografía Básica:*

- Programa ROM- Puertos del Estado
- Documento de referencia (2000). Medio ambiente litoral. Ministerio de Medio Ambiente. Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas. Universidad de Cantabria [https://smc.ihcantabria.es/SMC25/descargas-smc2\\_5-espana/](https://smc.ihcantabria.es/SMC25/descargas-smc2_5-espana/)
- ROM 5.1-13. Calidad de las Aguas Litorales en Áreas Portuarias <https://www.puertos.es/es-es/BibliotecaV2/ROM%205.1-13.pdf>
- ROM51. Calidad de las aguas litorales en áreas portuarias <https://rom51.ihcantabria.com/aplicacion/>

### *Bibliografía Complementaria:*

- Gomez, R., Molina, R. et al. (2018). Conceptos y herramientas probabilísticas para el cálculo del riesgo en el ámbito portuario. Puertos del Estado.
- Martín Soldevilla, M. J., Martín. (1998). Nuevas aproximaciones al diseño de obras Marítimas. España: Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- Coastal engineering manual, CEM (2001). U.S. Corps of Engineers. American Society of Civil Engineers, ASCE.
- Shore protection manual, SPM. (1984). U.S. Corps of Engineers. American Society of Civil Engineers, ASCE
- Peña Olivas, J.M. (2022). Guía técnica de estudios litorales. Manual de costas. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid. Colección Señor Volumen 39.
- Dean y Dalrymple. Coastal processes with engineering applications. Cambridge University Press. 2004.

## Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Campus virtual de la asignatura
- Apuntes de la asignatura de Obras Marítimas del Grado en Ingeniería Civil de la EPCC-UEx
- Web de Puertos del Estado y diferentes Autoridades Portuarias