



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería Civil

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

585005118 - Resistencia De Materiales

PLAN DE ESTUDIOS

58CI - Grado En Ingeniería Civil

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	9
7. Actividades y criterios de evaluación.....	12
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	585005118 - Resistencia de Materiales
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	58CI - Grado en Ingeniería Civil
Centro responsable de la titulación	58 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Civil
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Alberto Sanz Rubio (Coordinador/a)	DESPACHO	alberto.sanzr@upm.es	X - 18:30 - 21:00 J - 18:30 - 21:00 V - 18:30 - 21:00 Las horas indicadas son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Las horas definitivas de tutoría serán publicadas en

			Moodle de la asignatura. El alumno deberá pedir y confirmar la tutoría (por mail o en clase) previamente a asistir.
David Constantino Fernandez Montes	DESPACHO	david.fernandez.montes@upm.es	L - 18:30 - 20:30 M - 18:30 - 20:30 J - 18:30 - 20:30 Las horas indicadas son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Las horas definitivas de tutoría serán publicadas en Moodle de la asignatura. El alumno deberá pedir y confirmar la tutoría (por mail o en clase) previamente a asistir.

* 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

- Calculo Infinitesimal
- Mecanica Tecnica
- Fisica
- Algebra Lineal Y Geometria
- Mecanica Estructural

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Informatica aplicada
- Conocimientos Básicos de Física, Matemáticas y Dibujo

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE09 - Aplicar los conocimientos de materiales de construcción a sistemas estructurales. Relacionar la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

CE10 - Analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas, siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

CE12 - Conocer los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas, y aplicarlos para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

CG05 - Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis.

CG06 - Demostrar capacidad de tomar decisiones relacionadas con el área de la Ingeniería Civil.

CG09 - Poseer y comprender conocimientos científico-técnicos para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, incluyendo funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA230 - Analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento

RA232 - Conocer y aplicar todos los conceptos elásticos de los materiales y las estructuras. Aplicar las técnicas de Elasticidad Lineal

RA234 - Calcular y dimensionar estructuras con mecanismos resistentes interactivos mediante modelos analíticos, asumiendo los principios de incertidumbre y riesgo en el cálculo analítico de estructuras

RA39 - Aplicar la normativa vigente al cálculo y dimensionamiento analítico de estructuras.

RA231 - Aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas, siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En la asignatura de Resistencia de materiales se exponen los fundamentos de la Teoría de la Elasticidad y de la Resistencia de Materiales. Se analizan los estados de deformación y tensión que provocan los diferentes esfuerzos y como estos esfuerzos pueden actuar sobre las secciones rectas de las piezas de una estructura de barras. Además se estudian movimientos de estructuras sencillas en estructuras estáticamente determinadas e indeterminadas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos de la Elasticidad.

1.1. Introducción.

1.2. Concepto de Tensión.

1.3. Ecuaciones de equilibrio. Tensor de tensiones.

1.3.1. Componentes de la tensión.

1.3.2. Ecuaciones de equilibrio de Cauchy.

1.3.3. Tetraedro de Cauchy.

1.4. Tensiones principales.

1.5. Estado plano de tensiones.

1.6. Concepto de deformaciones

1.7. Tensor de deformaciones

1.8. Ecuaciones constitutivas (Lamé-Hooke)

1.8.1. Principio de superposición

1.8.2. Constantes de Lamé

1.8.3. Matriz constitutiva

1.9. Relación tensión-deformación. Estudio experimental. Concepto de materiales frágiles y dúctiles y su aplicación a la ingeniería civil

1.10. Tensión límite, tensión admisible y coeficientes de seguridad

1.11. Tensión equivalente y criterios de resistencia.

2. Fundamentos de Resistencia de Materiales.

2.1. Introducción.

2.2. Objetivos de la Resistencia de Materiales.

2.3. Concepto de pieza y estructura

2.4. Principios de la Resistencia de Materiales

2.5. Tipo de estructuras según el tipo de unión de sus elementos, tipo de movimientos y el grado de indeterminación cinemática o estática

2.5.1. 2.5.1. Análisis de estructuras estáticamente indeterminadas, Método de flexibilidad y rigidez

- 2.6. concepto de estado límite
 - 2.6.1. Método de flexibilidad y rigidez
- 2.7. Concepto de estructura simétrica y antimétrica
- 3. Esfuerzo axial
 - 3.1. Introducción.
 - 3.2. Esfuerzo axial de una pieza recta
 - 3.3. Secciones compuestas por varios materiales
 - 3.4. Estructuras articuladas
 - 3.4.1. Estructuras isostáticas o estáticamente determinadas
 - 3.4.2. Estructuras hiperestáticas o estáticamente indeterminadas.
 - 3.5. Efectos de inestabilidad: Pandeo de Euler
- 4. Momentos flectores
 - 4.1. Introducción
 - 4.2. Flexión pura recta
 - 4.2.1. Flexión pura en piezas de plano medio
 - 4.2.2. Flexión pura según un plano principal de inercia
 - 4.2.3. Momentos máximos admisibles
 - 4.2.4. Módulo resistente
 - 4.3. Flexión pura esviada
 - 4.3.1. Estudio en ejes principales
 - 4.3.2. Método directo
 - 4.4. Flexión simple
 - 4.5. Secciones compuestas por varios materiales
 - 4.6. Flexión compuestas
 - 4.6.1. Flexión compuesta recta
 - 4.6.2. Flexión compuesta esviada
 - 4.6.3. Secciones de varios materiales
 - 4.6.4. Núcleo central de la sección de la sección y su aplicación en obra civil
- 5. Esfuerzo cortante

- 5.1. Introducción
- 5.2. Teoría elemental
- 5.3. Teoría de Colignon
- 5.4. Secciones macizas
- 5.5. Secciones de pequeño espesor
 - 5.5.1. Secciones abiertas
 - 5.5.2. Secciones cerradas
- 5.6. Esfuerzo cortante esviado
- 5.7. Centro de esfuerzo cortante
- 5.8. Secciones con varios materiales
- 6. Análisis de movimientos de las estructuras reticuladas sometidas a flexión
 - 6.1. Introducción
 - 6.2. Ecuaciones diferenciales de la deformada de una viga recta
 - 6.3. Fórmulas de Navier para estructuras de plano medio
 - 6.4. Determinación de movimientos en estructuras reticuladas
 - 6.4.1. Estructuras isostáticas o estáticamente determinadas
 - 6.4.2. Estructuras hiperestáticas o estáticamente indeterminadas. Resolución por método de flexibilidad y rigidez
- 7. Momento Torsor
 - 7.1. Introducción
 - 7.2. Torsión de Coulomb
 - 7.2.1. Sección circular
 - 7.2.2. Sección circular hueca
 - 7.3. Torsión de Saint-Venant
 - 7.3.1. Fórmulas generales
 - 7.3.2. Analogía de membrana
 - 7.3.3. Sección rectangular
 - 7.3.4. Sección rectangular estrecha
 - 7.3.5. Perfiles laminados abiertos

7.3.6. Secciones cerradas de pequeño espesor

7.4. Flexo-torsión

7.5. Estructuras sometidas un esfuerzo de torsión

7.5.1. Estructuras estáticamente determinadas

7.5.2. Estructuras estáticamente indeterminadas

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Tema 1: Enunciados de problemas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
2	<p>Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Tema 2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Tema 2: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 3: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 3: Enunciados de problemas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
5	<p>Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 3: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 3: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

6	<p>Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 3: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 3: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7	<p>Tema 4 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 4: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 4: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 4: Enunciados de problemas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
8	<p>Tema 4 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 4: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 4: Enunciados de problemas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
9	<p>Tema 5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 5: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Tema 5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 5: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p>Tema 6 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 6: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Primera práctica. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
12	<p>Tema 6 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 6: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 6: Enunciados de problemas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	

13	<p>Tema 6 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Tema 6: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p>Tema 6 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 6: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15	<p>Tema 7 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 7: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 7: Enunciados de problemas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
16	<p>Tema 7 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Segunda práctica TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
17				<p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p> <p>Prueba final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</p>

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
11	Primera práctica.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	0 / 10	CG06 CG05 CE09 CE12 CE10
16	Segunda práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	0 / 10	CE09 CE12 CE10 CG06 CG05
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	80%	2 / 10	CE09 CE12 CE10 CG06 CG05

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG05 CG06 CE09 CE12 CE10

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Las normas de la asignatura están publicadas en el Moodle de Resistencia de Materiales. En ellas figuran los criterios de evaluación, nota mínima, fechas de los exámenes, horario de tutorías, recursos didácticos, libros de referencia, etc. Todos los criterios de evaluación que en ellas se detallan deben ser cumplidos y serán considerados como normas de la asignatura. Se pasan a detallar los más relevantes:

- Los alumnos podrán decidir presentarse por evaluación final o continua. Únicamente con presentar las prácticas podrán optar a evaluación continua. El examen final para los alumnos de evaluación continua se calificará sobre 80 puntos, mientras que para evaluación final será sobre 100 puntos. En ambos casos para aprobar deberán obtener un mínimo de 50 puntos, a los alumnos que sigan la evaluación continua se les evaluará en ambas modalidades, siendo válida la nota mayor (más beneficiosa).
- La practicas tendrán un peso de un 20% sobre la nota total (10 puntos cada una de ellas).
- El examen final de Junio consistirá en 2 ejercicios, el primero teórico-prácticas y el segundo práctico. El peso total de la calificación del examen será del 80% para evaluación continua y 100% para evaluación final.

Los profesores se reservan, en junio, la posibilidad de incrementar hasta 0,5/10 puntos la nota a los estudiantes que participen en actividades que complementen la formación en resistencia de materiales. Estas actividades se ofrecerían a todos los alumnos. Esta nota solo se sumará si los estudiantes siguen la evaluación continua y no se guardará para la convocatoria de Julio (función de la situación sanitaria).

- Para figurar en las actas como Presentado es obligatorio haber podido asistir a los exámenes.
- A los distintos exámenes se deberá ir provisto únicamente de calculadora, compás, escuadra y cartabón y doble decímetro y una hoja de fórmulas que previamente se les habrá entregado. Los alumnos que ingresen al examen con artefactos de telefonía móvil podrán ser expulsados del mismo y perderán la convocatoria.
- La asistencia a revisión está condicionada a la solicitud de la misma en el plazo indicado en Moodle y mediante el método que en él se detalle. Esta asistencia es presencial y no podrá delegarse en una tercera persona.
- La asistencia a clase es obligatoria para los estudiantes que siguen la evaluación continua. El profesor podrá realizar pruebas evaluables a lo largo de las lecciones o solicitar entrega de ejercicios a través de la plataforma moodle

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
CERVERA, M. & BLANCO, E.; Mecánica de estructuras. Libro 1. Resistencia de materiales, , Edicións UPC,	Bibliografía	
CERVERA, M. E BLANCO, E.; Mecánica de estructuras. Libro 2. Métodos de análisis, , Edicións UPC, 2002.	Bibliografía	
ORTIZ BERROCAL, LUIS; "Elasticidad"; Ed. Mc GRAW HILL.	Bibliografía	
ORTIZ BERROCAL, LUIS; "Resistencia de materiales"; Ed. Mc GRAW HILL.	Bibliografía	
VÁZQUEZ FERNÁNDEZ M.; ?Resistencia de Materiales?; U. POLITÉCNICA DE MADRID	Bibliografía	
González Rodrigo, B. Análisis estructural: Problemas de leyes y diagramas de esfuerzos. Ed Garceta, 2019.	Bibliografía	
MEGSON T.H.G.; Structural and Stress Analysis ISBN: 978-0-7506-6221-5	Bibliografía	

CANET, J.M.; Resistencia de Materiales y Estructuras, Edicións UPC, 2012.	Bibliografía	
GONZALEZ TABOADA, J. ANTONIO; "Tensiones y deformaciones en materiales elásticos", Ed. TÓRCULO.	Bibliografía	
LUMBRERAS, J.J.; Introducción al cálculo de sollicitaciones. Diagramas, Universidad Pública de Navarra, 2007.	Bibliografía	
HIBBELER, R. C., PEARSON ; Mecánica de Materiales, Educación, 2011.	Bibliografía	
GERE Y TIMOSHENKO; Resistencia de Materiales; INTERNATIONAL THOMSON EDITORES	Bibliografía	
FEODOSIEV, V.I.; Resistencia de Materiales; MIR	Bibliografía	
Mola Structural Model	Equipamiento	Modelo para simular el comportamiento de las estructuras
RODRIGUEZ J.M.; Problemas de Resistencia de Materiales. FGUPM	Bibliografía	
RODRÍGUEZ AVIAL, F; ?Problemas resueltos de resistencia de materiales?; Ed. BELLISCO	Bibliografía	
RODRÍGUEZ AVIAL, M Y ZUBIZARRETA, V.; ?Problemas de elasticidad y resistencia de materiales?; U. POLITÉCNICA DE MADRID	Bibliografía	
FERRER, M. ET AL.; Resistencia de Materiales. Problemas Resueltos, , Edicións UPC, 2002.	Bibliografía	

MIROLIÚBOV,I, y otros; Problemas de Resistencia de Materiales; MIR	Bibliografía	
MOSQUERA, J.C; Resistencia de Materiales. Estudiantes	Bibliografía	
Plataforma moodle	Recursos web	
Programa de simulación	Equipamiento	Programas de cálculo de estructuras: Material didáctico en Matlab RFEM
Laboratorio virtual de Mecánica de los Medios Continuos de la UPM	Recursos web	En él se puede encontrar material didáctico
Vigas flexibles para el analisis de deformaciones	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La docencia de la asignatura se realizará con una modalidad dual, es decir, la presencialidad dependerá de la situación sanitaria existente, pero la interacción con el alumno se realizará a tiempo real.

Si la situación sanitaria así lo indica, la docencia se impartirá con una presencialidad 100% adaptada, es decir, la docencia por medios telemáticos con interacción con el alumno. En este caso, las comunicaciones de los alumnos a los profesores se realizarán a través de MOODLE empleando los vehículos existentes (Foros, Correo electrónico y Entregas programadas, principalmente). como otras vías telemáticas que recomiende la UPM y que permitan un intercambio más fluido. (Actualmente ZOOM, TEAMS y COLLABORATE).

Si algún alumno no puede asistir de un modo regular a las clases deberá comunicarlo para encontrar, siguiendo el espíritu de las resoluciones rectorales para la situación de emergencia sanitaria, la mejor forma de que el alumno reciba toda la información necesaria y pueda participar adecuadamente en la evaluación continua sin tener que renunciar a ella en favor de ser examinado por "solo prueba final".

Si existe la posibilidad de clases presenciales los alumnos cuentan con un laboratorio Físico de Mecánica de los Medios Continuos en donde pueden encontrar material didáctico para la adquisición de los conceptos de la asignatura y ordenadores con programas de simulación que permiten analiza el comportamiento de barras y secciones ante las acciones exteriores.

Durante los cursos 2017-2018 y 2018-2019 se ha realizado talleres optativo de Modelos estructurales en donde se empleó el equipamiento docente Mola Structural y se analizaran conceptos básicos de estructuras. En el curso 2019-2020 la actividad estaba programada pero la situación sanitaria impidió llevarla a cabo. Se está estudiando el poder reconocer la participación de los alumnos con 0,5/10 puntos extra sobre la nota obtenida por evaluación continua.