



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**43000671 - Metodología Bim Para El Proyecto De Estructuras Y Cimentaciones**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AP - Master Universitario Ingenieria De Estructuras, Cimentaciones Y Materiales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	5
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	43000671 - Metodología Bim para el Proyecto de Estructuras y Cimentaciones
<b>No de créditos</b>	1.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04AP - Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
<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>
Antonio Alfonso Arcos Alvarez (Coordinador/a)	Seminario 2 <sup>a</sup>	antonio.arcos@upm.es	J - 09:30 - 12:15
Salvador Senent Dominguez	Seminario 2 <sup>a</sup>	s.senent@upm.es	L - 09:30 - 11:30 V - 09:30 - 13:30

Angela Moreno Bazan	Seminario 2ª	angela.moreno@upm.es	M - 08:30 - 11:30 J - 08:30 - 11:30
Jose Luis Arcos Alvarez	Seminario 2ª	joseluis.arcos@upm.es	V - 15:30 - 19:30
Carlos Gordo Monso	Seminario 2ª	carlos.gordom@upm.es	V - 15:30 - 20:30
Miguel Angel Fernandez Centeno	Seminario 2ª	miguelangel.fernandez@upm.es	X - 16:00 - 19:00 J - 16:00 - 19:00
Javier Bros Naranjo	Seminario 2ª	j.bros@upm.es	V - 15:30 - 19:30
Jesus Maria Alonso Trigueros	Seminario 2ª	chus.alonso@upm.es	L - 09:30 - 11:30 J - 09:30 - 11:30

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

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

#### 3.1. Competencias

C11 - [ligada al Itinerario en Simulación y modelización de estructuras, cimentaciones y materiales]: Capacidad para la investigación de alta especialización o para la predoctoral en simulación y modelización de estructuras, cimentaciones y materiales. TIPO: Competencias

C2 - [Proviene de las competencias CE2 y CE7]: Capacidad para la resolución de problemas ligados al diseño, construcción, conservación y evaluación técnica de cimentaciones de estructuras de ingeniería civil y edificación, obras subterráneas y trabajos geotécnicos, aprovechando los conocimientos de la mecánica de suelos y rocas TIPO: Competencias

C4 - [Proviene de las competencias CE1 y CE4]: Capacidad para el análisis del comportamiento mecánico y la durabilidad de estructuras de ingeniería civil y edificación, sus materiales y sus cimentaciones TIPO: Competencias

C5 - [Proviene de las competencias CG1 y CE5]: Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos de modelización predictiva mediante métodos numéricos TIPO: Competencias

C6 - [Proviene de la competencia CG3]: Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos experimentales mediante técnicas de instrumentación y uso de sensores TIPO: Competencias

C7 - [Proviene de la competencia CG2]: Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos de modelización predictiva mediante el uso de técnicas de programación informática TIPO: Competencias

C8 - [Proviene de las competencias CE1, CE5 y CE8]: Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos de modelización predictiva mediante técnicas de análisis de fiabilidad y seguridad TIPO: Competencias

C9 - [Proviene de las competencias CE9-CE16]: Capacidad para la investigación predoctoral en diseño de estructuras y sus cimentaciones y materiales, simulación y modelización de estructuras, cimentaciones y materiales, Mantenimiento y conservación de estructuras, sus cimentaciones y sus materiales TIPO: Competencias

K1 - [Proviene parcialmente de la competencia CG1]: Aplica e integra conocimientos científicos avanzados de tipo mecánico, físico y matemático en contextos de investigación científica y tecnológica en el ámbito de las estructuras, las cimentaciones y los materiales TIPO: Conocimientos o contenidos

K2 - [Proviene de la competencia CG2]: Identifica los componentes determinantes para ejercer las funciones de diseño, construcción, conservación y evaluación técnica de estructuras, cimentaciones y materiales, mediante el uso de normativa y documentación científica nacional e internacional. TIPO: Conocimientos o contenidos

K3 - [Proviene de la competencia CG3]: Identifica y explica los aspectos determinantes para diseñar, analizar e interpretar experimentos relevantes, así como usar varios lenguajes de computación, programas de análisis y simulación, y modelos avanzados en ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales. TIPO: Conocimientos o contenidos

Sk3 - [Proviene de la competencia CB8]: Integra los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas 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 TIPO: Habilidades o destrezas

Sk4 - [Proviene de la competencia CB10]: Demuestra que puede adquirir conocimientos complejos y continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo TIPO: Habilidades o destrezas

Sk5 - [Proviene de la competencia CG4]: Utiliza la lengua inglesa para expresar conocimiento técnico y científico, de forma oral y escrita. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk6 - [Proviene de la competencia CG5]: Aplica los servicios de comunicación y de obtención de información para su transformación en conocimiento aplicable al ejercicio de las competencias en ingeniería de estructuras, cimentaciones y materiales. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk7 - [Proviene de las competencias CB9 y CT1]: Prepara y presenta comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentadamente, y es capaz de discutir las con otras personas. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk8 - [Proviene de la competencia CT2]: Planifica, organiza y dirige los esfuerzos de un equipo de personas TIPO: Habilidades o destrezas

Sk9 - [Proviene de la competencia CT3]: Aplica los estándares de deontología en la investigación avanzada TIPO: Habilidades o destrezas

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA31 - Realiza individualmente un proyecto o una preinvestigación originales de Ingeniería estructural, geotécnica o de materiales estructurales

RA13 - Utiliza con eficacia recursos de información y comunicación

RA11 - Utiliza con eficacia, autonomía y polivalencia recursos de modelización predictiva en la temática de la materia

RA12 - "Presenta comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentadamente, en lengua española e inglesa"

RA14 - Resuelve problemas de proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica de infraestructuras que se planteen en contextos globalizados e involucren aspectos de comportamiento no lineal de estructuras.

RA17 - Utiliza con eficacia recursos de modelización predictiva en una o más de las materias del módulo

RA21 - saber aplicar los conocimientos anteriores en diseño, construcción y mantenimiento de estructuras

RA22 - familiarizarse con la metodología científica de las disciplinas en que se apoya la asignatura

RA39 - Aplica los métodos y modelos de cálculo de estructuras para el análisis del comportamiento de las estructuras existentes

RA37 - Explica, conoce y tiene capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).

RA38 - Aplica y evalúa metodologías avanzadas de gestión de infraestructuras y servicios públicos

RA32 - Asume los principios del diseño estructural. Despierta una sensibilidad por la labor creativa

RA33 - Identifica las propiedades de los materiales y conoce sus potenciales y límites en aplicaciones

estructurales

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene como objetivo mostrar al alumno los procesos y sistemas que la metodología BIM ofrece para la generación y gestión de los proyectos de estructuras y cimentaciones. Se abordarán los conceptos clave que definen de esta metodología tales como el trabajo colaborativo sobre un modelo digital federado y se pondrán en práctica estos conceptos desarrollando un ejemplo que abarque los diferentes aspectos y fases de un proyecto.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Metodología BIM
  - 1.1. Concepto, dimensiones y nivel de desarrollo (LOD)
  - 1.2. Modelo Federado, roles y fases BIM
  - 1.3. BEP. Plan de Ejecución BIM
2. Modelado BIM
  - 2.1. Modelo Estructural
  - 2.2. Modelo Analítico
  - 2.3. Modelo del Terreno (Mallas de realidad y Nubes de Puntos)
3. Entregables
  - 3.1. Tablas de Planificación
  - 3.2. Mediciones y Presupuestos
  - 3.3. Planos y Vistas
  - 3.4. Recorridos virtuales
4. Trabajo Colaborativo -Gestión BIM
  - 4.1. CDE. Entorno común de datos
  - 4.2. Detección de conflictos

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Tema 1.- Presentación. Introducción a la Metodología BIM</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Evaluación tema 1</b> Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Tema 2. Modelado estructural (1/2)</b> Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Evaluación tema 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
2		<p><b>Tema 2. Modelado estructural (2/2)</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Tema 3. Entregables</b> Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3		<p><b>Tema 3. Entregables</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Tema 4. Trabajo Colaborativo</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Evaluación temas 3 y 4</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Evaluación temas 3 y 4</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p>
4		<p><b>Tema 4. Gestión BIM</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Tema 3. Mediciones y Presupuestos</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Tema 2.- Modelado del Terreno en BIM</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Evaluación temas 2 y 3</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas /</p>		<p><b>Evaluación temas 2 y 3</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p>

		Evaluación	
5		<p><b>Tema 2. Mallas de Realidad</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Tema 2.- Captura y Clasificación de la Realidad</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Evaluación tema 2</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Evaluación tema 2</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p>
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			<p><b>Examen Ordinario</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global No presencial Duración: 02:00</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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Evaluación tema 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	10%	3 / 10	K2 Sk3 Sk6 Sk4 Sk5
3	Evaluación temas 3 y 4	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	30%	3 / 10	C2 C4 C8 K2 Sk3 Sk6 Sk7 K3 Sk4 Sk5 K1 Sk8 Sk9 C9 C11 C7 C5 C6
4	Evaluación temas 2 y 3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	30%	3 / 10	C4 C8 Sk3 K2 C2 Sk6 Sk7 K3 Sk4 Sk5 K1 Sk8 Sk9 C9 C11 C7 C5

							C6
5	Evaluación tema 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	30%	3 / 10	K2 C2 C4 C8 Sk3 Sk6 Sk7 K3 Sk4 Sk5 K1 Sk8 Sk9 C9 C11 C7 C5 C6

### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Ordinario	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	02:00	100%	3 / 10	C4 C8 Sk3 Sk6 K2 C2 Sk7 K3 Sk4 Sk5 K1 Sk8 Sk9 C9 C11 C7 C5 C6

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Extraordinario	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	100%	3 / 10	C4 C8 Sk3 Sk6 Sk7 K3 Sk4 Sk5 K1 Sk8 Sk9 C9 C11 C7 C5 C6 K2 C2

## 6.2. Criterios de evaluación

La Evaluación Progresiva consistirá en cuatro pruebas a realizar a lo largo del calendario académico. La primera de ellas será tipo examen escrito y supondrá un 10% de la nota final. Las tres pruebas restantes consistirán en la resolución de casos prácticos en taller empleando software BIM específico de las diferentes dimensiones BIUM:

La Evaluación Global (tanto ordinaria como extraordinaria) consistirá en una única prueba en la que se responderá a unas cuestiones y se desarrollara un modelo BIM con software específico de esta metodología). El resultado de esta prueba supondrá el 100% de la nota final.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plan BIM en la Contratación Pública	Recursos web	<a href="https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/cbim/v_26_bis_web_plan_bim_contratacion_publica.pdf">https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/cbim/v_26_bis_web_plan_bim_contratacion_publica.pdf</a>
Manual para la introducción de la metodología BIM por parte del sector público europeo	Recursos web	<a href="https://eubim.eu/handbook-selection/handbook-spanish">https://eubim.eu/handbook-selection/handbook-spanish</a>
BuildingSMART Spanish Chapter	Recursos web	<a href="https://www.buildingsmart.es/bim/">https://www.buildingsmart.es/bim/</a>
Unidad Docente Expresión Gráfica	Recursos web	<a href="https://www2.caminos.upm.es/Departamentos/imt/Expresion_grafica/UD_EG_Portada.html">https://www2.caminos.upm.es/Departamentos/imt/Expresion_grafica/UD_EG_Portada.html</a>
Unidad Metodologías BIM	Recursos web	<a href="https://www2.caminos.upm.es/Departamentos/imt/Expresion_grafica/UD_EG_BIM.html">https://www2.caminos.upm.es/Departamentos/imt/Expresion_grafica/UD_EG_BIM.html</a>