

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2024/2025**

Identificación y características de la asignatura			
Código	401959	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Diseño, Modelado y Cálculo de Obras Lineales mediante BIM		
Denominación (inglés)	Design, Modeling and Calculation of Linear Design using BIM		
Titulaciones	MASTER. Metodología para la Modelización de la Información de la Construcción / Building Information Modeling (BIM) en el Desarrollo Colaborativo de Proyectos. Especialidad Ingeniería Civil.		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	1º	Carácter	Optativa
Módulo			
Materia			
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Juan Francisco Coloma Miró	OP-17	jfcoloma@unex.es	<a href="http://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/epcc">http://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/epcc</a>
Área de conocimiento	Área de Ingeniería e Infraestructura de los transportes		
Departamento	Construcción		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			

Competencias*
<b>BÁSICAS Y GENERALES</b>
CG-1. Desarrollar las habilidades necesarias para continuar el aprendizaje de forma autónoma o dirigida, incorporando a su actividad profesional los nuevos conceptos, procesos o métodos derivados de la investigación, el desarrollo y la innovación de la metodología BIM.
CG-2. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos para la solución de problemas planteados en situaciones nuevas, para analizar la información proveniente del entorno y sintetizar dicha información de forma eficiente para la toma de decisiones en empresas y organizaciones profesionales en el ámbito de la metodología BIM.
CG-3. Capacidad de analizar y sintetizar la información de diseño o construcción para su integración dentro de la metodología BIM
CG4 - Capacidad para aplicar y analizar soluciones tecnológicas especializadas según las diferentes necesidades de la metodología

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

BIM y el entorno de trabajo
CG5 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares que trabajen dentro de la metodología BIM.
CB6 - 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
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
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>TRANSVERSALES</b>
CT1 - Conocer las tecnologías de la información y las comunicaciones, demostrando capacidad para incorporar su empleo en el ejercicio de la profesión.
CT2 - Capacidad de desarrollar trabajo en equipo y de forma interdisciplinar.
CT3 - Capacidad de criticar, analizar y sintetizar en el ámbito profesional.
<b>ESPECÍFICAS</b>
CE1 - Habilidad para integrar en el trabajo profesional herramientas ofimáticas y de productividad online para trabajo autónomo y colaborativo.
<b>ESPECÍFICAS OPTATIVAS</b>
CEO-2 -Capacidad para identificar, aplicar e integrar en un proyecto las diferentes formas de presentación de modelos 3D como producto final (realidad virtual, maquetas e impresiones 3D) del modelado virtual de la construcción mediante BIM.
CEO-7 -Capacidad para generar la documentación e información gráfica (planos y vistas) de un proyecto técnico a partir de un modelo paramétrico con herramientas BIM para cada fase del proceso y para todos los agentes intervinientes en el ciclo de vida de la construcción
CEO-11 -Capacidad para conocer y aplicar la interoperabilidad de las principales plataformas y herramientas BIM en el desarrollo de proyectos de ingeniería civil mediante dicha metodología
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
La asignatura tiene como objetivo dotar a los alumnos del conocimiento y manejo de las herramientas que existen en el mercado para diseñar, modelar y calcular obras lineales mediante metodología BIM.
<b>Temario de la asignatura</b>
El alumno adquirirá competencias en modelado del terreno, construcción de superficies como modelo de datos y su modificación, creando una base paramétrica del terreno y la modelización

de la obra lineal y sus infraestructuras de drenaje, generando finalmente un modelo virtual de la obra lineal. Los contenidos concretos son:

### MÓDULO 1. CARTOGRAFÍA DIGITAL. GENERACIÓN DEL MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT) EN BIM.

Introducción.

Estructura de carpetas y archivos.

Entidades gráficas de ISPOL®: líneas, símbolos, rótulos y células.

Creación y manejo de LIBRERÍAS.

Entorno gráfico y estructura de menús.

Ficheros de cartografía.

Menú FICHEROS: Carga/salva de ficheros de cartografía en formato propio de ISPOL® (\*.edm, \*.edb)

Importación de ficheros de otras aplicaciones.

Conversión de ficheros de cartografía \*.dwg a formato \*.edm.

Edición de cartografía.

Empleo de los editores de líneas, símbolos y rótulos, encaminado a conseguir una cartografía

lista para trabajar con ella (solución de errores de líneas a cota, colocación de símbolos, rótulos de toponimia,...).

Determinación de cotas de puntos y líneas. Opciones del menú COTAS.

Gestión de CAPAS, MODELOS Y SUPERFICIES.

Personalización de librerías.

Datos de topografía.

Tratamiento de taquimétricos y nubes de puntos. Ficheros \*.top y \*.toc.

Generación y edición de triangulaciones.

Generación y curvado de modelos digitales.

### MÓDULO 2. OBRA LINEAL. GENERACIÓN DEL MODELO BIM EN 3D.

Definición de los ejes en planta.

Tipología de alineaciones avanzadas. Asistente de diseño según normativa.

Trabajo con varios ejes simultáneamente. Ejes principales y secundarios (ramales) ligados a ellos:

a) Alineaciones referidas por etiqueta y por conector. Tipos de conectores.

b) Modificación interactiva de ejes.

c) Manejo de distintos ficheros de ejes.

Obtención de listados de alineaciones en planta.

Replanteo y perfiles.

Selección de superficies de corte de los perfiles transversales.

Alzado del eje. Repaso del menú RASANTES.

Diseño gráfico interactivo y numérico de la rasante. Generación de listados.

Opciones avanzadas del menú.

Sección transversal completa.

Diseño de la plataforma: Anchos de calzadas principales, peraltes, calzadas auxiliares, suelos seleccionados, plataformas fijas,...

Secciones tipo. Geometría de la subrasante.

Diseño de desmontes y terraplenes, cunetas, bermas,...

Zonas de cálculo de la plataforma y transiciones entre distintas secciones.

Definición del paquete de firmes.

Cálculo de la sección transversal completa

Cálculo de entronques entre ejes.

Gestión de los menús COMPLETO y ENTRONQUE.

Definición de ramales de entrada y salida. Deducción automática de los PK de conexión y generación de puntos característicos.

Deducción automática de rasante y peraltes para el eje secundario.

Creación y edición de líneas de frontera.

Diseño automático de carriles de aceleración y cuñas de transición.

Obtención de perfiles truncados. Cubicación independiente del tronco y ramales empleando líneas de frontera.

Cálculo y resolución de cruces entre ejes a nivel.

Definición de planta y alzado y extracción de perfiles transversales del terreno.

Definición de los distintos tipos de acuerdo.

Cálculo automático de las plataformas en la zona del cruce. Truncado.

Estructura de subcarpetas de proyectos con cruces a nivel.

### MODULO 3. MODELADO DEL DRENAJE DE UNA OBRA LINEAL EN BIM.

Drenaje longitudinal-Cunetas

Cunetas de guardas

Zonas de inundación

Drenaje de bermas y taludes

Bordillos de terraplén y bajantes

Obras de drenaje transversal

Creación de balsas de riego

### MODULO 4. EXPORTACIÓN DEL MODELO BIM. EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN.

Explicación de la pestaña BIM

Exportación IFC

Verificación norma ejes en planta (Landxml-IFC)

Documentación gráfica transversales

Documentación gráfica longitudinales

Documentación gráfica general

Planos, vistas, cajetín, membrete

Publicaciones en PDF y salidas BC3

Datos de mediciones

Análisis de objetos

LandXml

Objetos 3D y procesado de datos

### MODULO 5. REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS COLABORATIVAS.

Prácticas 1-4. Gestión cartográfica y topográfica de una obra lineal.

Práctica 5. Generación del modelo BIM de cruce de carretera con autovía.

Práctica nº6. Extracción de información del modelo BIM de una obra lineal.

Práctica nº7. Exportación del modelo 3D de una obra lineal.

Práctica nº8. Animaciones virtuales en el modelo BIM de una obra lineal.

Práctica nº9. Modelado BIM de un cruce de carreteras simple.

Práctica nº10. Modelado BIM de un cruce de carreteras con glorieta.

Práctica nº11. Modelado BIM del drenaje de una obra lineal.

Práctica nº12. Modelado BIM del drenaje urbano.

Práctica nº13. Modelado BIM de un enlace de carreteras.

--

### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
MODULO-1	29,5	2		2,5			2,5	22,5
MODULO-2	29,5	2		2,5			2,5	22,5
MODULO-3	29,5	2		2,5			2,5	22,5
MODULO-4	29,5	2		2,5			2,5	22,5
MODULO-5	29,5	2		2,5			2,5	22,5
<b>Evaluación **</b>	2,5	2,5						
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>150</b>	<b>12,5</b>	<b>0</b>	<b>12,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12,5</b>	<b>112,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes\*

- 1.- Clase magistral. Presentación de los contenidos fundamentales de las diferentes materias con la ayuda de pizarra, programas informáticos o plataforma virtual.
- 2.- Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios. Resolución de problemas y prácticas en clase, en laboratorios científicos o informáticos.
- 3.- Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia en aula o a través de la plataforma virtual.
- 4.- Tutorías programadas presenciales o virtuales para hacer seguimientos personalizados o en grupos del aprendizaje de los alumnos o para guiarles en sus lecturas, trabajos, realización de tareas y estudio personal.
- 5.- Estudio y trabajo independiente del alumno para la preparación de tareas, trabajos y exámenes

### Resultados de aprendizaje\*

Dotar a los alumnos del conocimiento y manejo de las herramientas que existen en el mercado para diseñar, modelar y calcular obras lineales mediante metodología BIM.

### Sistemas de evaluación\*

El alumno durante las tres primeras semanas de curso deberá elegir el sistema de evaluación continua o global.

El sistema de evaluación continua tendrá en cuenta la asistencia y entrega de prácticas que se irán pidiendo a lo largo del curso para que el alumno lleve un correcto seguimiento y aprendizaje de la asignatura. Con la evaluación continua se puede

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

obtener hasta un 6 "aprobado" en la asignatura. El notable y sobresaliente se obtienen con la entrega de un trabajo voluntario a definir por el profesor.

La asistencia para la evaluación continua será presencial o en streaming. Para que la asistencia en streaming pueda ser considerada, el alumno deberá tener una participación activa en la clase.

Para los alumnos que elijan la evaluación global, el examen contará un 100% de su nota final, no teniéndose en cuenta la entrega de las prácticas.

#### Convocatoria ordinaria.

El examen consistirá en realizar el modelo BIM de una obra lineal aplicando los conocimientos impartidos durante el curso.

#### Convocatorias extraordinarias.

Se valorará con el mismo criterio adoptado en las convocatorias ordinarias. El examen consistirá en realizar el modelo BIM de una obra lineal aplicando los conocimientos impartidos durante el curso.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

#### Básica.

Apuntes y prácticas suministradas por el profesor.

#### Complementaria.

Manual de Istram/Ispol

Barco, D. (2018). Guía para implementar y gestionar proyectos BIM–Diario de un BIM MANAGER. Ed. COSTOS SAC.

Zaragoza Angulo, J. M., & Morea Núñez, J. M. (2016). Guía práctica para la implantación de entornos BIM en despachos de arquitectura e ingeniería.

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Se utilizará el campus virtual para poner a disposición del alumno la información relativa a la asignatura: temario, material necesario para realizar las prácticas, grabación de las clases en streaming, etc.