



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

**43000457 - Gestión Y Prevención De Riesgos En Ingeniería**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AM - Master Universitario Ingeniería De Estructuras, Cimentaciones Y Materiales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	3
5. Cronograma.....	7
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	43000457 - Gestión y Prevención de Riesgos en Ingeniería
<b>No de créditos</b>	4.5 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>	04AM - Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Marcos Garcia Alberti (Coordinador/a)		marcos.garcia@upm.es	- -
Ignacio De La Peña Zarzuelo	Proyectos.	i.delapena@upm.es	M - 12:30 - 14:30 J - 12:30 - 14:30

Tomas Luis Ripa Alonso	Proyectos.	tomasluis.ripa@upm.es	M - 12:30 - 14:30 J - 12:30 - 14:30
Ricardo Lorenzale Grande	Proyectos,	ricardo.lorenzale@upm.es	M - 12:30 - 14:30 J - 12:30 - 14:30
Ruben Muñoz Pavon	Proyectos.	ruben.mpavon@upm.es	M - 12:30 - 14:30 J - 12:30 - 14:30
Miguel Nuñez Fernandez	Proyectos.	miguel.nunezf@upm.es	M - 12:30 - 14:30 J - 12:30 - 14:30

\* 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

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.

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

CG1 - Polivalencia para extender a ámbitos afines las competencias generales adquiridas en el ámbito temático del título.

CG5 - Capacidad de utilización de los servicios de comunicación y de obtención de información para su transformación en conocimiento aplicable al ejercicio de las competencias específicas.

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA72 - Interpreta los requisitos exigibles a las construcciones y ajusta su fiabilidad en función de los costes de las consecuencias y posibilidades de los eventos.

RA67 - Aplica los modelos de gestión de riesgos y peligros en proyectos de ingeniería civil y en empresas.

RA69 - Sabe tratar los riesgos que afectan a los proyectos en que participa

RA70 - Conoce el sector asegurador y las soluciones que ofrece en los proyectos de ingeniería

RA68 - Aprecia y analiza las incertidumbre de los proyectos y determina la estrategia para su consideración.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura "Gestión y Prevención de riesgos en Ingeniería" proporciona un enfoque global de la gestión de riesgos, para cualquier tipo de proyecto. Haciendo hincapié en proyectos constructivos de cualquier tipología estructural.

La asignatura abarca desde los conceptos más básicos para comprender la gestión del riesgo hasta la aplicación de diferentes técnicas para la cuantificación de los mismos.

La metodología basada en proyectos es la utilizada como mecanismo de aprendizaje. Esto hace que la asignatura se base en numerosos ejemplos prácticos reales que servirán como ejemplo al alumno para desarrollar su propio proyecto en la asignatura.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. Introducción a la gestión de riesgos. Definición, identificación y tipos.
  - 1.1. Conceptos iniciales
  - 1.2. Instituciones destacadas
  - 1.3. Administración y gestión de riesgos
  - 1.4. Mapas de riesgo
2. Tema 2. Normativas aplicables ala gestión de riesgos.
  - 2.1. Normativas aplicables
  - 2.2. ISO 31000/ IEC 31010 / TR 31004
  - 2.3. Marcos de control de riesgos
  - 2.4. COSO
  - 2.5. PMBOK
3. Tema 3. La planificación de la gestión de riesgos.
  - 3.1. Fases en la planificación de riesgos
  - 3.2. Definición, alcance, contexto y criterios
  - 3.3. Apreciación del riesgo
  - 3.4. Tratamiento del riesgo
  - 3.5. Registro e informe
4. Tema 4. La empresa en la gestión de riesgos
  - 4.1. El mundo VUCA
  - 4.2. Riesgos globales
  - 4.3. Estándares de gestión de riesgos
  - 4.4. Sistemas GRC
  - 4.5. Recursos útiles en la empresa
5. Tema 5. El gestor de riesgos y la transferencia del riesgo.
  - 5.1. Visión profesional
  - 5.2. Responsabilidades CRO
  - 5.3. Salidas profesionales

- 5.4. La transferencia del riesgo
- 6. Tema 6. Riesgos en la fase de diseño.
  - 6.1. Conceptos generales
  - 6.2. Integración de la prevención en el diseño
  - 6.3. Soluciones técnicas y específicas
- 7. Tema 7. Riesgos en proyectos de infraestructuras.
  - 7.1. Introducción
  - 7.2. Obras lineales
  - 7.3. Proyectos urbanos
- 8. Tema 8. Riesgos en la planificación temporal.
  - 8.1. Definiciones generales
  - 8.2. Reseñas históricas
  - 8.3. Métodos de programación
  - 8.4. Ejemplos prácticos
- 9. Tema 9. Riesgos en la planificación económica.
  - 9.1. Definición y fases
  - 9.2. Fases de planificación
  - 9.3. Fase de estimación
  - 9.4. Fase de realización de presupuesto
  - 9.5. Financiación
- 10. Tema 10. Riesgos en proyectos con la administración pública.
  - 10.1. Definiciones
  - 10.2. Agentes intervinientes en la gestión del riesgo
  - 10.3. Riesgos comunes
  - 10.4. Legislación y figuras
- 11. Tema 11. Análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos.
  - 11.1. Gestión de riesgos según el PMBOK
  - 11.2. Análisis cualitativo
  - 11.3. Análisis cuantitativo

## 12. Tema 12. La simulación de Montecarlo.

### 12.1. Introducción

### 12.2. Aplicación real con Visual Basics

### 12.3. Aplicación real con Python

## 13. Tema 13. Seguimiento, control de riesgos y planes de respuesta.

### 13.1. Riesgos en las fases de proyecto

### 13.2. Tipos de planes de respuesta



## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Caso práctico-Cuestionario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:05
3	<b>Tema 3</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Caso práctico-Cuestionario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:05
4	<b>Tema 4</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Caso práctico-Cuestionario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:05
5	<b>Tema 5</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Caso práctico-Cuestionario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:05
6	<b>Tema 6</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Caso práctico-Cuestionario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:05
7	<b>Tema 7</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Caso práctico-Cuestionario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:05
8	<b>Tema 8</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Caso práctico-Cuestionario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:05
9	<b>Tema 9</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10				<b>Presentación intermedia de trabajos</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:10
11				<b>Parcial 1 de la asignatura</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:05
12	<b>Tema 10</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Caso práctico-Cuestionario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:05
13	<b>Tema 11</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Caso práctico-Cuestionario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:05
14	<b>Tema 12</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Caso práctico-Cuestionario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:05
15	<b>Tema 13</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				<b>Presentación final de trabajos</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:10
17				<b>Parcial 2 de la asignatura</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:05  <b>Examen final asignatura.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:10

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.

## 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
2	Caso práctico-Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	1%	/ 10	CG1
3	Caso práctico-Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	1%	/ 10	CG1
4	Caso práctico-Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	1%	/ 10	CG1
5	Caso práctico-Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	1%	/ 10	CG1 CB9
6	Caso práctico-Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	1%	/ 10	CG1 CB10
7	Caso práctico-Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	1%	/ 10	CG1 CG5
8	Caso práctico-Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	1%	/ 10	CG1
10	Presentación intermedia de trabajos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:10	25%	/ 10	CB9 CG5

11	Parcial 1 de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	20%	5 / 10	CG1 CB9 CB10
12	Caso práctico-Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	1%	/ 10	CG1 CB10
13	Caso práctico-Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	1%	/ 10	CG1
14	Caso práctico-Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	1%	/ 10	CG1
16	Presentación final de trabajos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:10	25%	/ 10	CB9 CG5
17	Parcial 2 de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	20%	5 / 10	CG1 CB9 CB10

### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:10	100%	/ 10	CG1 CB9 CB10 CG5

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

### MEDIANTE EVALUACIÓN CONTINUA

#### PE1. Parcial 1

Descripción. Examen del contenido correspondiente a la primera mitad de la asignatura. Consistirá en un examen tipo test de 30 preguntas aleatorias. El examen tendrá una duración de 50 minutos.

Criterios de calificación. La calificación se entregará sobre 10 puntos, siendo necesario un 5 sobre 10 para aprobar y liberar la materia.

Momento y lugar. Los determina la Jefatura de Estudios.

Nota: en caso de que sea preciso, el examen se realizará por medios telemáticos.

#### PE2. Parcial 2

Descripción. Constará de dos partes en función de la nota obtenida en PE1.

En caso de que el alumno haya aprobado el PE1, solo ha de examinarse del contenido de la asignatura relativo al segundo Parcial. En este caso el examen será un tipo test de duración 50 minutos con un total de 30 preguntas.

En caso de que el alumno no haya obtenido la nota suficiente en el PE1 (5 sobre 10), deberá realizar el examen final de la asignatura que alberga todo el contenido de la misma. Tanto el correspondiente al primer parcial como al segundo. En este caso, el examen será un tipo test de 60 preguntas y una duración de 1h 30minutos.

Criterios de calificación. La calificación se realizará sobre 10 puntos, siendo necesario obtener un 5 para aprobar.

Momento y lugar. Los determina la Jefatura de Estudios.

Nota: en caso de que sea preciso, el examen se realizará por medios telemáticos.

#### PE3. Prácticas y ejercicios de clase

Descripción. Ejercicios de carácter teórico-prácticos que se realizarán o bien durante el propio transcurso de la clase, o como tareas diarias o semanales a realizar por el alumno. El número de ejercicios o prácticas en cada

tema variará en función de la unidad correspondiente. El peso total de cada práctica o ejercicio será el mismo dentro de este PE1, obteniendo dicha calificación mediante una media simple de entre todas las notas obtenidas.

Criterios de calificación. Se puntuará de 0 a 10 cada uno de los ejercicios o memoria de prácticas, dependiendo del grado de participación y de la calidad en la realización de los ejercicios propuestos.

Momento y lugar. Los ejercicios de clase se resolverán al final o durante la sesión. En función de la organización de jefatura de estudios, las prácticas o ejercicios podrán realizarse en el aula correspondiente o en el propio Laboratorio BIM.

Nota: en caso de que la docencia se realice online, se realizarán actividades con entregas telemáticas.

#### **PE4. Proyecto**

Descripción. El alumno deberá realizar un proyecto cuyas pautas se irán definiendo en mayor medida en el aula. El estudiante deberá realizar 3 entregas principales: Selección de proyecto/Rol, entrega intermedia de proyecto y entrega final de proyecto.

En la selección de proyecto/Rol el alumno deberá entregar al inicio de la asignatura, un documento que refleje la selección del trabajo, proyecto o rol escogido, a fin de que el profesorado dé el visto bueno a dicha selección.

En la entrega intermedia, ubicada a mitad de la asignatura, el alumno deberá presentar los avances en el proyecto hasta dicha fecha. En dicha sesión, se dará una retroalimentación al alumno para guiarle en los desarrollos futuros de la asignatura.

En la entrega final, el alumno ha de presentar y entregar un documento con el proyecto escogido totalmente finalizado.

Criterios de calificación. Se puntuará de 0 a 10 las entregas intermedias y finales. La calificación del PE4 será la media entre la puntuación de la entrega intermedia y la puntuación de la entrega final.

Momento y lugar. Al inicio, mitad y final de la asignatura. Las presentaciones se realizarán o bien en el aula asignada por jefatura de estudios o en el Laboratorio BIM.

Nota: en caso de que la docencia se realice online, se realizarán actividades con entregas telemáticas.

#### **Calificación final de la asignatura mediante prueba continua**

La calificación final será la media de la calificación de cada prueba de evaluación, ponderada por su correspondiente peso. La ecuación que recoge la calificación final de la asignatura es la siguiente:

$$\text{Nota Eva. Continua} = \text{PE1}(20\%) + \text{PE2}(20\%) + \text{PE3}(10\%) + \text{PE}(50\%)$$

$$\text{O bien, Nota Eva. Continua} = \text{PE2}(40\%) + \text{PE3}(10\%) + \text{PE}(50\%)$$

Siendo esta última la ecuación a aplicar en caso de no haber superado el primer parcial de la asignatura (Más información en PE2). Para superar la asignatura se deberá alcanzar una nota final igual o superior a 5 sobre 10.

## MEDIANTE EVALUACIÓN FINAL

### PE5. Examen final

Descripción. La calificación de la asignatura mediante ?solo prueba final? únicamente se basa en la nota obtenida en un examen final que comprende toda la materia de la asignatura. El examen constará de 2 partes.

La primera parte será se basa en un cuestionario tipo Test de 60 preguntas con una duración de 60 minutos. La segunda parte estará formada por ejercicios teóricos-prácticos relativos a cualquier tema de la asignatura en su totalidad. La duración de esta segunda parte será de 60 minutos.

Criterios de calificación. Se puntuará de 0 a 10 cada una de las dos partes. La calificación final mediante ?solo prueba final? se obtendrá a partir de la media de la primera parte y de la segunda parte.

Momento y lugar. Los determina la Jefatura de Estudios.

Nota: en caso de que sea preciso, el examen se realizará por medios telemáticos.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
PROYECTOS. Ignacio Morilla Abad. 2001.	Bibliografía	
Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Sexta Edición. Project Management Institute, 2017.	Bibliografía	
DIRECCION INTEGRADA DE PROYECTOS. DIP. Rafael de Heredia 1998	Bibliografía	
CURSO DE GESTION DE PROYECTOS. Manual del alumno. Cano, JL; Rebollar, R.; Saenz	Bibliografía	
ICB 4.0 Bases para la competencia en Dirección de Proyectos. IPMA. AEIPRO.2019	Bibliografía	
UNE EN 31010 Gestión del Riesgo. Técnicas de apreciación del riesgo. Mayo 2011.	Bibliografía	
GESTION INTEGRADA DE PROYECTOS. Marcos Serer Figueroa. 2001.	Bibliografía	
UNE 157001:2002. Criterios generales para la elaboración de proyectos.	Bibliografía	
Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público sustituyendo a la Ley 30/2007 que está derogada por dicho RD 3/2011.	Bibliografía	



LEY 31/99 de ordenación de la edificación y el CTE (Decreto 314/2005)	Bibliografía	
Teoría General del Proyecto II. Ingeniería de Proyectos. Manuel De Cos. 1997	Bibliografía	
UNE 31000. 2018. GESTION DE RIESGO. DIRECTRICES.	Bibliografía	
? Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.	Bibliografía	
? Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.	Bibliografía	
Fundamentals of risk management: understanding, evaluating and implementing effective risk management. Kogan Page Publishers	Bibliografía	
Gestión de riesgos ambientales urbanos	Bibliografía	
Mapa de riesgos: Identificación y gestión de riesgos.	Bibliografía	