



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**55000604 - Metodos Cuantitativos De Ingenieria De Organizacion Ii**

### PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55000604 - Metodos Cuantitativos de Ingenieria de Organizacion II
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<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> *
Alvaro Garcia Sanchez (Coordinador/a)		alvaro.garcia@upm.es	- -

\* 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

- Organización De La Producción

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Fundamentos de programación
- Estadística

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA345 - Desarrollar todas las etapas para llevar a cabo un estudio de simulación del problema abordado;

RA346 - En particular, construir modelos de simulación con un software de simulación profesional

RA347 - Generar alternativas potencialmente interesantes para un determinado sistema;

RA348 - Evaluar dichas alternativas e identificar aquellas que son significativamente mejores. Analizar e interpretar los resultados ofrecidos por el modelo (tanto si son aparentemente anómalos como si no).

RA343 - Construir y resolver modelos exactos para sistemas de espera sencillos

RA344 - Discernir si es adecuado utilizar la simulación discreta para abordar un determinado problema;

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se centra en la técnica de modelado y simulación de eventos discretos, con el objetivo de estudiar y optimizar sistemas dinámicos, como sistemas de fabricación, sistemas logísticos, sistemas económicos, etc.

Se trata de una asignatura de carácter práctico, donde se abordará desde la formalización de modelos y su implementación mediante un lenguaje de programación de propósito específico (SIMIO), hasta el estudio mediante simulación del sistema y su posterior análisis. Para poder llevar a cabo todo ello, se necesitan conocimientos teóricos sobre modelado y simulación de sistemas, que también serán abordados por la asignatura. Los estudiantes resolverán un caso práctico en grupo durante las sesiones "Proyecto de simulación" de la asignatura.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos. Etapas de un estudio de simulación
2. Análisis de datos de entrada
3. Análisis de datos de salida
4. Verificación y validación
5. Explotación de modelos
6. Construcción de modelos de simulación

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación asignatura. Introducción a la simulación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Conceptos básicos de simulación. Introducción a SIMIO</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Conceptos básicos de simulación. Introducción a SIMIO</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>P1. Práctica de Simulación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Datos de entrada y de salida en un modelo de simulación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Ejercicios de simulación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
6	<b>Ejercicios de simulación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>P2. Práctica de Simulación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Test de autoevaluación sobre fundamentos de simio</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00  <b>Test de autoevaluación sobre fundamentos de simio</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
7	<b>Proyecto de simulación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			<b>Prueba de evaluación intermedia. Teoría de Simulación</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00  <b>Prueba de evaluación intermedia. Fundamentos de Simio</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00

8	<b>Proyecto de simulación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
9	<b>Proyecto de simulación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
10	<b>Proyecto de simulación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
11	<b>Proyecto de simulación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
12	<b>Proyecto de simulación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
13	<b>Proyecto de simulación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
14	<b>Proyecto de simulación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
15	<b>Proyecto de simulación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			<b>Entrega proyecto</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 25:00
16				
17				<b>Examen global. Teoría de simulación</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00  <b>Examen global. Fundamentos de Simio</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00

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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Test de autoevaluación sobre fundamentos de simio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	%	0 / 10	CG7
6	Test de autoevaluación sobre fundamentos de simio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	%	0 / 10	CG2 CG7
7	Prueba de evaluación intermedia. Teoría de Simulación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	2 / 10	CG2 CG3
7	Prueba de evaluación intermedia. Fundamentos de Simio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	25%	2 / 10	CG7
15	Entrega proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	25:00	50%	0 / 10	CG7 CG2 CG3

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global. Teoría de simulación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	2 / 10	CG2 CG3
17	Examen global. Fundamentos de Simio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	25%	2 / 10	CG7

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

### Evaluación progresiva

La evaluación progresiva está estructurada en tres bloques cuyo detalle se ofrece a continuación:

#### Proyecto de simulación

- Los alumnos, en grupo, deben realizar un proyecto de simulación para un problema complejo. Deberán desarrollar el modelo y hacer uso del mismo para hacer propuestas de mejora.
- Es una actividad no recuperable.
- Peso en la calificación: 50%

#### Fundamentos de Simio:

- Ejercicio consistente en el desarrollo de un modelo en Simio para un caso práctico y respuesta a preguntas sobre los valores de las variables de salida.
- Se puede liberar en una PE realizada durante el curso.
- Recuperable en el examen global.
- Peso en la calificación final: 25%.
- Se puede liberar con nota igual o superior a 3 en la prueba de evaluación intermedia.
- Se debe obtener una calificación mínima de 3 sobre 10 para poder aprobar la asignatura (ya sea en la prueba de evaluación intermedia o en el examen global).
- Es obligatorio realizar un test de autoevaluación antes de las pruebas correspondientes a este bloque, en caso contrario, la calificación será 0.

#### Teoría de simulación:

- Se puede liberar en una PE realizada durante el curso.

- Recuperable en el examen global.
- Peso en la calificación final: 25%.
- Se puede liberar con nota igual o superior a 3 en la prueba de evaluación intermedia.
- Se debe obtener una calificación mínima de 3 sobre 10 para poder aprobar la asignatura (ya sea en la prueba de evaluación intermedia o en el examen global).
- Es obligatorio realizar un test de autoevaluación antes de las pruebas correspondientes a este bloque, en caso contrario, la calificación será 0.

Los bloques anteriores se evaluarán en dos actividades:

- Prueba de evaluación intermedia que constará de dos ejercicios, uno para el bloque de teoría de simulación y otra para el bloque de fundamentos de Simio.
- Examen global, que constará de dos ejercicios, uno para el bloque de teoría de simulación y otra para el bloque de fundamentos de Simio. Cada alumno deberá realizar la prueba si no la ha liberado y podrá optar a mejorar su calificación en caso de que sí haya liberado el bloque.

### **Convocatoria extraordinaria**

- En el examen final constará de un ejercicio sobre Simio y otro sobre teoría de simulación.
- Dado que el bloque de proyecto de simulación no es recuperable, la nota final se compondrá con la calificación obtenida en el proyecto de simulación (50%) y la calificación obtenida en el examen extraordinario (50%).

En el caso de que no se cumpla el requisito de nota mínima en algún bloque, la nota final se calculará como el menor valor entre a media ponderada de las calificaciones (sin tener en cuenta el requisito de nota mínima) y 3.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Labs de Simio	Recursos web	Conjunto de vídeos para el aprendizaje de Simio <a href="http://www.simio.com/resources/videos/learning-simio-lab-series/">http://www.simio.com/resources/videos/learning-simio-lab-series/</a>
Libro de referencia	Bibliografía	Libro de referencia en el ámbito de la simulación de eventos discretos: Simulation Modeling and Analysis (Mcgraw-Hill Series in Industrial Engineering and Management), A. Law
Tutorial Álvaro García	Recursos web	Conjunto de vídeos para el aprendizaje de Simio <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Qxy8KveKQNk&amp;list=PLZqh3oAyX6qnwfsKpSzHp5nS60NMNj0nD">https://www.youtube.com/watch?v=Qxy8KveKQNk&amp;list=PLZqh3oAyX6qnwfsKpSzHp5nS60NMNj0nD</a>
Apuntes de la asignatura, material para las prácticas y ejercicios	Bibliografía	Disponibles en Moodle

## 9. Otra información

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Software:

Los estudiantes resolverán un caso práctico en grupo durante las sesiones de la asignatura "Proyecto de simulación", usando el software de simulación SIMIO (Windows). Se proveerá el acceso a licencias de dicho programa.

Objetivos de Desarrollo sostenible:

En esta asignatura se trabaja el siguiente objetivo de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible:

Objetivo 9: Industria, Innovación e Infraestructuras. Meta 9.4 "De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas": La asignatura se centra en el uso de técnicas de simulación para la optimización de sistemas y la toma de decisiones, las cuales permiten la toma de decisiones para la utilización de los recursos de forma eficiente.

Transversalmente, la asignatura participa en la consecución de los objetivos:

Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.