



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energia

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**63000155 - Simulacion numerica de yacimientos de hidrocarburos**

### PLAN DE ESTUDIOS

06AF - Master Universitario en Ingenieria de Minas

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - 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 .....	4
6. Actividades y criterios de evaluación .....	6
7. Recursos didácticos .....	8
8. Otra información .....	8

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

<b>Nombre de la Asignatura</b>	63000155 - Simulacion numerica de yacimientos de hidrocarburos
<b>Nº de Créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés
<b>Titulación</b>	06AF - Master Universitario en Ingenieria de Minas
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energia
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías*</b>
Ramon Rodriguez Pons- Esparver (Coordinador/a)	604	ramon.rodripons@upm.es	M - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00

\* 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 que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE01 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CG18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia

### 3.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA110 - Aplicar la simulación numérica, a través de herramientas informáticas empleadas por la industria, a distintos casos reales de producción y almacenamiento

RA105 - Comprender los procesos básicos asociados a un yacimiento de hidrocarburos y a un almacenamiento de CO<sub>2</sub>

RA107 - Comprender los modelos fundamentales de simulación en yacimientos de hidrocarburos

RA106 - Conocer los parámetros fundamentales para su caracterización

RA108 - Plantear y desarrollar las ecuaciones diferenciales de flujo de hidrocarburos en medio poroso

RA109 - Aplicar el método de diferencias finitas a la simulación del flujo en yacimientos de hidrocarburos

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1 Descripción de la asignatura

This subject allows an approach to the reservoir simulation and gas storage. For that purpose, after knowing the fundamentals and the mathematic formulation of the main involved processes that appear in the reservoir simulation, numerical techniques are applied for the resolution of two phase and three phase flow problems in a porous media. For this task, commercial software is used, as it is done in the oil & gas industry.

### 4.2 Temario de la asignatura

1. Introduction to reservoir simulation and to NG and CO<sub>2</sub> storage
2. Fluid flow equations in a porous media
3. Numerical discretization and solution of the fluid flow equations (1, 2 & 3 phases)
4. Real applications to two-phase and three-phase reservoir and CO<sub>2</sub> & NG storage problems

## 5. Cronograma

### 5.1 Cronograma de la asignatura\*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	<b>Introduction to reservoir simulation and to NG and CO2 storage</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Introduction to reservoir simulation and to NG and CO2 storage</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Full participation (8 weeks)</b> OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua Duración: 00:00
2	<b>Introduction to reservoir simulation and to NG and CO2 storage</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Introduction to reservoir simulation and to NG and CO2 storage</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Full participation (8 weeks)</b> OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua Duración: 00:00
3	<b>Fluid flow equations in a porous media</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Fluid flow equations in a porous media</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Full participation (8 weeks)</b> OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua Duración: 00:00
4	<b>Fluid flow equations in a porous media</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Fluid flow equations in a porous media</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Full participation (8 weeks)</b> OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua Duración: 00:00
5	<b>Numerical discretization and solution of the fluid flow equations (1, 2 &amp; 3 phases)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Numerical discretization and solution of the fluid flow equations (1, 2 &amp; 3 phases)</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Full participation (8 weeks)</b> OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua Duración: 00:00
6	<b>Numerical discretization and solution of the fluid flow equations (1, 2 &amp; 3 phases)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Real applications to two-phase and three-phase reservoir and CO2 &amp; NG storage problems</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Full participation (8 weeks)</b> OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua Duración: 00:00
7		<b>Real applications to two-phase and three-phase reservoir and CO2 &amp; NG storage problems</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Full participation (8 weeks)</b> OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua Duración: 00:00
8		<b>Real applications to two-phase and three-phase reservoir and CO2 &amp; NG storage problems</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Full participation (8 weeks)</b> OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua Duración: 00:00
9				
10				
11				
12				
13				

14				
15				<b>Final work presentation</b> TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 02:00 <b>Final exam</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación sólo prueba final Duración: 02:00
16				
17				

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1 Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Full participation (8 weeks)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	2.5%	/ 10	
2	Full participation (8 weeks)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	2.5%	/ 10	
3	Full participation (8 weeks)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	2.5%	/ 10	
4	Full participation (8 weeks)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	2.5%	/ 10	
5	Full participation (8 weeks)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	2.5%	/ 10	
6	Full participation (8 weeks)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	2.5%	/ 10	
7	Full participation (8 weeks)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	2.5%	/ 10	
8	Full participation (8 weeks)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	2.5%	/ 10	
15	Final work presentation	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	80%	4 / 10	CG18 CE01

#### 6.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
------	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

15	Final exam	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG18 CE01
----	------------	--	------------	-------	------	--------	--------------

### 6.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2 Criterios de Evaluación

Continuous assessment is recommended in this subject. In this way the student, following the steps proposed, will know both the theoretical and practical fundamentals and the simulation tools for the different analyzed problems.

This continuous assessment is carried out as follows: 20% corresponds to the student participation whether in the classroom or laboratory. The other 80% corresponds with the presentation and defense of the simulation work proposed in this course.

It is not recommendable the assessment only by final exam in both examinations, ordinary and extraordinary. In any case, it will consist in developing a simulation model with the informatics tools used along the course period.

.

.....


## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle platform	Recursos web	In this platform are available all the contents of the course and also some links to further resources.
Course notes	Otros	Reservoir Simulation. Department of Petroleum Engineering and  Applied Geophysics. Norwegian University of Science and Technology. 2016
Principles of Applied Reservoir Simulation	Bibliografía	FANCHI, J.R. Principles of Applied Reservoir Simulation. Gulf Publishing Company, 2006.
Reservoir Simulation	Bibliografía	MATTAX, C.C and DALTON, R.L. Reservoir Simulation. SPE Monograph Series, Vol 13, 1990.

## 8. Otra información

---

### 8.1 Otra información sobre la asignatura

The software lab practices and work will be developed in the computer room (M2). Reservoir dynamic software (ECLIPSE ) will be used thanks to the partnership of Schlumberger and CEPESA with our School.