



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



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

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65001058 - Geología y Exploración de Hidrocarburos**

### PLAN DE ESTUDIOS

06TM - Grado en Ingeniería en Tecnología Minera

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....                               | 13 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 15 |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 16 |
| 9. Otra información.....                         | 17 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

|                                            |                                                                |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 65001058 - Geología y Exploración de Hidrocarburos             |
| <b>No de créditos</b>                      | 4.5 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>                          | 06TM - Grado en Ingeniería en Tecnología Minera                |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 06 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía |
| <b>Curso académico</b>                     | 2019-20                                                        |

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                              | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías</b><br>*        |
|--------------------------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------------------|
| Jesus Maria Diaz Curiel<br>(Coordinador/a) |                 | j.diazcuriel@upm.es       | M - 16:15 - 18:30<br>X - 16:15 - 18:30 |
| Laura Maria Valle Falcones                 |                 | lauramaria.valle@upm.es   | Sin horario.                           |

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

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

| Nombre                   | Correo electrónico    | Profesor responsable     |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Biosca Valiente, Bárbara | barbara.biosca@upm.es | Díaz Curiel, Jesus Maria |

## 2.3. Profesorado externo

| Nombre              | Correo electrónico   | Centro de procedencia |
|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Lucía Arévalo Lomas | lucia.arevalo@upm.es | Minas y Energía       |

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnología Minera no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- PROSPECCION GEOFISICA

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CG 1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Tecnología Minera.

CG 10 - Creatividad.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

CG 3 - 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.

CG 6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su

adecuado desarrollo profesional

F1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización

F24 - Geología general y de detalle.

F27 - Modelización de yacimientos

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA390 - RA106 Conocer los factores medioambientales

RA106 - Conocer los factores ambientales unidos al trabajo, sus efectos sobre la salud del trabajador y las técnicas para la evaluación de los mismos.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

| CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO) |                                                                                                                                                        |                          |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| TEMA / CAPITULO                  | APARTADO                                                                                                                                               | Indicadores Relacionados |
| Bloque1<br>Tema 1<br>Semana 1    | T1 Tema 1. Naturaleza y Composición del Petróleo, Gas y otras sustancias<br><br>1.1 Composición del petróleo<br><br>1.2 Propiedades físicas y químicas | IL1-1                    |

|          |                                                                                                    |       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|          | 1.3 Hidrocarburos no convencionales (carbón, arenas asfálticas, pizarras bituminosas)              |       |
| Bloque 1 | T2 Tema 2. Origen del petróleo (2h)                                                                | IL1-2 |
| Tema 2   |                                                                                                    |       |
| Semana 1 | 2.1 Características de la materia orgánica                                                         |       |
|          | 2.2 Constituyentes                                                                                 |       |
|          | 2.3 Preservación                                                                                   |       |
|          | 2.4 Diagénesis y transformación (maduración del kerógeno)                                          |       |
| Bloque1  | T 3 Tema 3. Cuencas sedimentarias                                                                  | IL1-3 |
| Tema 3   |                                                                                                    |       |
| Semana 1 | 3.1 Ambientes sedimentarios y cuencas sedimentarias, su relación con los hidrocarburos y el carbón |       |
|          |                                                                                                    |       |
| Bloque 1 | T4 Tema 4. Trampas                                                                                 | IL1-4 |
| Tema 4   |                                                                                                    |       |

|          |                                                   |        |
|----------|---------------------------------------------------|--------|
| Semana 1 | 4.1 Estructurales                                 |        |
|          |                                                   |        |
|          | 4.2 Estratigráficas                               |        |
|          |                                                   |        |
|          | 4.3 Hidrodinámicas                                |        |
|          |                                                   |        |
|          | 4.4 Combinadas                                    |        |
| Bloque 1 | T5 Tema 5. Roca madre, almacén y cobertera        | II1- 5 |
| Tema 5   | 5.1 Características petrofísicas                  |        |
| Semana 1 |                                                   |        |
| Bloque 1 | T6 Tema 6. Migración de hidrocarburos             | IL1-6  |
| Tema 6   |                                                   |        |
| Semana 2 | 6.1 Migración primaria                            |        |
|          |                                                   |        |
|          | 6.2 Migración secundaria                          |        |
|          |                                                   |        |
| Bloque 1 | T7 Tema 7. Fluidos en el yacimiento               | IL1-7  |
| Tema 7   |                                                   |        |
| Semana 2 | 7.1 Características de los fluidos en el subsuelo |        |
|          |                                                   |        |
|          | 7.2 Agua de formación                             |        |
|          |                                                   |        |

|                                         |                                                                                                                                     |        |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                                         | 7.3 Dinámica de los fluidos subterráneos<br><br>7.4 Biodegradación de hidrocarburos                                                 |        |
| Bloque 1<br><br>Tema 8<br><br>Semana 2  | T8 Tema 8. Métodos de exploración-Métodos petrográficos<br><br><br><br>8.1 Paleontología<br><br>8.2 Indicadores ópticos             | IL1-8  |
| Bloque 1<br><br>Tema 9<br><br>Semanas 2 | T9 Tema 9. Métodos de exploración-Métodos geoquímicos<br><br><br>9.1 Pirólisis<br><br>9.2 Cromatografía<br><br>9.3 Paleotermometría | IL1-9  |
| Bloque 2<br><br>Temas 10                | T10 Sondas CC focalizadas<br><br>Principios de funcionamiento<br><br>Aplicaciones                                                   | IL2-10 |



|          |                                                         |        |
|----------|---------------------------------------------------------|--------|
| Semana 2 |                                                         |        |
| Bloque 2 | T11 Sondas de inducción                                 |        |
| Temas 11 | Principios de funcionamiento                            | IL2-11 |
| Semana 2 | Aplicaciones                                            |        |
| Bloque 2 | T12 Sonic log                                           | IL2-12 |
| Temas 12 | Principios de funcionamiento                            |        |
| Semana 2 | Aplicaciones                                            |        |
| Bloque 2 | T13 Dipmeter, desviación de sondeo y Borehole TV (BHTV) |        |
| Temas 13 | Principios de funcionamiento                            | IL2-13 |
| Semana 2 | Aplicaciones                                            |        |
| Bloque 2 | T14 Registro de Oxígeno / Carbono                       | IL2-14 |

|          |                                                                  |        |
|----------|------------------------------------------------------------------|--------|
| Temas 14 | Principios de funcionamiento                                     |        |
| Semana 3 | Aplicaciones                                                     |        |
| Bloque 2 | T15 Resonancia Magnética Nuclear (RMN)                           |        |
| Temas 15 | Principios de funcionamiento                                     | IL2-15 |
| Semana 3 | Aplicaciones                                                     |        |
| Bloque 2 | T16 Microdispositivos                                            |        |
| Temas 16 | Principios de funcionamiento                                     | IL2-16 |
| Semana 3 | Aplicaciones                                                     |        |
| Bloque 2 | T17 Porosidad / Saturación / Permeabilidad                       | IL2-17 |
| Temas 17 | Relaciones básicas                                               |        |
| Semana 3 | Evaluación empleando los registros de la testificación geofísica |        |
|          | Influencia de arcillas                                           |        |
|          | Diagrama Presión ?Temperatura ( Tipos de reservorios)            |        |
|          |                                                                  |        |

|          |                                                                     |        |
|----------|---------------------------------------------------------------------|--------|
| Bloque 2 | T18 Evaluación de yacimientos "shale gas"                           |        |
| Temas 18 | Estimación de permeabilidad y evaluación del índice de fracturación | L2-18  |
| Semana 3 |                                                                     |        |
| Bloque 3 | T19 Aspectos geofísicos de ocurrencia de petróleo en el subsuelo    | IL3-19 |
| Temas 19 | Ambientes deposicionales, tipos de rocas fallas, pliegues           |        |
| Semana 3 | Atributos sísmicos vinculados con este tipo de yacimientos          |        |
| Bloque 3 | T20 Filtros (ampliación)                                            | IL3-20 |
| Temas 20 | Filtros casuales ?feedforward?                                      |        |
| Semana 4 | Transformada z                                                      |        |
|          | Filtros digitales de ondinás                                        |        |
|          | Eliminación de las reflexiones múltiples                            |        |
|          | Mejora de la relación señal / ruido                                 |        |
| Bloque 3 | T21 Pre procesado de datos (ampliación)                             |        |
| Temas 21 | Análisis de velocidades                                             | IL3-21 |

|          |                                                                                                                                                                       |        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Semana 4 | NMO / DMO<br><br>AVO                                                                                                                                                  |        |
| Bloque 3 | T22 Migración (ampliación)                                                                                                                                            |        |
| Temas 22 | Migración de Kirchhoff                                                                                                                                                | IL3-22 |
| Semana 4 | Migración de "Phase-shift"                                                                                                                                            |        |
| Bloque 3 | T23 Interpretación estructural y estratigráfica                                                                                                                       | IL3-23 |
| Tema 23  | Horizonte                                                                                                                                                             |        |
| Semana 4 | Generación de mapas<br><br>Atributos sísmicos (ampliación)<br><br>Multi-atributos sísmicos guiados por los registros de log<br><br>Perfiles sísmicos verticales (VSP) |        |
| Bloque 3 | T24 Aspectos geofísicos de rocas                                                                                                                                      | IL3-24 |
| Tema 24  | Uniones entre los parámetros de rocas y atributos sísmicos                                                                                                            |        |
| Semana 4 | Indicadores directos de hidrocarburos (DHI)<br><br>Clasificación de Rutheford y Williams para las anomalías<br><br>AVO                                                |        |

|          |                                                                   |        |
|----------|-------------------------------------------------------------------|--------|
| Bloque 3 | T25 Sísmica en 4D                                                 | IL3-25 |
| Tema 25  | Monitorización de los yacimientos de hidrocarburos                |        |
| Semana 4 |                                                                   |        |
| Bloque 3 | T26 Conceptos del "cubo sísmico"                                  | IL3-26 |
| Tema 26  | Cubo sísmico                                                      |        |
| Semana 4 | Cronoestratigrafía                                                |        |
| Bloque 3 | T27 Prospección y evaluación de los yacimientos no-convencionales | IL3-27 |
| Tema 27  | Sísmica multi-componente                                          |        |
| Semana 4 | Localización de sweet points                                      |        |
|          | Microsísmica                                                      |        |

## 5.2. Temario de la asignatura

1. GEOLOGIA
2. TESTIFICACION GEOFISICA
3. SISMICA DE REFLEXION

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad presencial en aula                                                                                           | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Bloque I - Temas 1 y 2 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas        |                                     |                           |                                                                                                    |
| 2   | <b>Bloque I - Tema 2 y 3 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas         |                                     |                           |                                                                                                    |
| 3   | <b>Bloque I - Tema 4 y 5 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas         |                                     |                           |                                                                                                    |
| 4   | <b>Bloque I - Tema 6 y 7 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas         |                                     |                           |                                                                                                    |
| 5   | <b>Bloque I - Tema 8 y 9 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas         |                                     |                           |                                                                                                    |
| 6   | <b>Bloque I - Tema 9 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 02:00<br>OT: Otras actividades formativas             |                                     |                           | <b>EVALUACION</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 01:00 |
| 7   | <b>Bloque II - Temas 10, 11 y 12 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas |                                     |                           |                                                                                                    |
| 8   | <b>Bloque II - Temas 13, 14 y 15 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas |                                     |                           |                                                                                                    |
| 9   | <b>Bloque II - Temas 16, 17 y 18 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas |                                     |                           |                                                                                                    |
| 10  | <b>Bloque III - Tema 19 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 02:00<br>OT: Otras actividades formativas          |                                     |                           | <b>EVALUACION</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 01:00 |
| 11  | <b>Bloque III - Temas 20 y 21 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas    |                                     |                           |                                                                                                    |

|    |                                                                                                                     |                                                                                                                    |  |                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | <b>Bloque III - Temas 22 y 23 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas |                                                                                                                    |  |                                                                                                             |
| 13 | <b>Bloque III - Temas 24 y 25 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas |                                                                                                                    |  |                                                                                                             |
| 14 | <b>Bloque III - Temas 26 y 27 (Clases teórico-prácticas)</b><br>Duración: 03:00<br>OT: Otras actividades formativas |                                                                                                                    |  |                                                                                                             |
| 15 |                                                                                                                     | <b>Presentación de trabajos de prácticas</b><br>Duración: 02:00<br>AC: Actividad del tipo Acciones<br>Cooperativas |  | <b>EVALUACION</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 01:00          |
| 16 |                                                                                                                     | <b>Presentación de trabajos de prácticas</b><br>Duración: 03:00<br>AC: Actividad del tipo Acciones<br>Cooperativas |  |                                                                                                             |
| 17 |                                                                                                                     |                                                                                                                    |  | <b>EVALUACION</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación sólo prueba final<br>Duración: 02:00 |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas              |
|------|-------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|-------------------------------------|
| 6    | EVALUACION  | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:00    | 40%             | 5 / 10      | CG 10<br>CG 1<br>CG 3               |
| 10   | EVALUACION  | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:00    | 30%             | 5 / 10      | CG 6<br>CG 2<br>CG 1<br>CG 3        |
| 15   | EVALUACION  | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:00    | 30%             | 5 / 10      | F27<br>CG 6<br>CG 2<br>CG 1<br>CG 3 |

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|-------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 17  | EVALUACION  | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 100%            | 5 / 10      |                        |

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

RESPONDER CORRECTAMENTE A LAS PREGUNTAS

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre                                                                                                       | Tipo         | Observaciones                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|
| INTERNET                                                                                                     | Bibliografía | TEMAS PROPORCIONADOS POR EL PROFESOR |
| Selley, R.C., 1998. Elements of Petroleum Geology. Academic Press.                                           | Bibliografía | Libro                                |
| Teoría y práctica de la Geofísica Aplicada (Díaz Curiel, 2000)                                               | Bibliografía | Apuntes - Fotocopiadora de la ETSIME |
| Telford, W, M., L. P. Geldart, R. E. Sheriff and D. A. Keys, 1976, Applied geophysics, Cambridge Univ. Press | Bibliografía | Libro                                |
| Ellis, D. V. And J. M. Singer, 2007, Well Logging for Earth Scientists, Springer                             | Bibliografía | Libro                                |

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

SE RECOMIENDA ASISTENCIA A LAS CLASES