



# Guía Docente. Escenarios 1, 2 y 3:

## CAMBIO CLIMÁTICO

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2021-2022**



**ESCENARIO 1. PRESENCIAL**

**I.- IDENTIFICACIÓN**

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>	<b>Cambio climático</b>
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	<b>6</b>
<b>CARÁCTER:</b>	<b>Optativa</b>
<b>MATERIA:</b>	<b>Sostenibilidad en la Producción Química</b>
<b>MÓDULO:</b>	<b>Tecnología Química</b>
<b>TITULACIÓN:</b>	<b>Grado en Ingeniería Química</b>
<b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>	<b>Segundo (4º curso)</b>
<b>DEPARTAMENTO/S:</b>	<b>Ingeniería Química y de Materiales</b>

**PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:**

<b>Grupo único</b>	
<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesor:</b> FRANCISCO RODRÍGUEZ SOMOLINOS <b>Departamento:</b> Ingeniería Química y de Materiales <b>Despacho:</b> QB-547 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:frsomo@quim.ucm.es">frsomo@quim.ucm.es</a>
<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesor:</b> JUAN CARLOS DOMÍNGUEZ TORIBIO <b>Departamento:</b> Ingeniería Química y de Materiales <b>Despacho:</b> QB-533 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:jucdomin@ucm.es">jucdomin@ucm.es</a>

**II.- OBJETIVOS**

■ **OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general de la asignatura consiste en centrar las bases científicas y técnicas del conocimiento sobre el cambio climático atendiendo a la relación existente entre la producción y uso de la energía y su impacto ambiental. Se comienza con una exposición general sobre el marco energético actual, para proseguir con el análisis de las características de la producción de energía y sus interacciones medioambientales, siempre con especial énfasis en el cambio climático. Se prosigue con la exposición de las técnicas de eliminación de contaminantes atmosféricos, conocimientos que se vierten en ciertos sectores marcadamente energéticos, donde se hace hincapié de nuevo en sus correspondientes impactos ambientales, los cuales también se someten a estudio. Se persigue que el alumno adquiera unos conocimientos complementarios a los ya propios que le capaciten para desarrollar una labor profesional teniendo en cuenta las implicaciones medioambientales derivadas de la actividad que se lleva a cabo en cada caso, particularmente en lo que atañe a aquellas relacionadas con el cambio climático.



### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer y comprender el escenario energético mundial, europeo y nacional.
- Describir y conocer las fuentes de energía convencionales y renovables, así como las tecnologías precisas al efecto.
- Reconocer y ponderar los efluentes atmosféricos en diferentes sectores productivos.
- Describir y conocer las tecnologías al uso en la depuración de vertidos a la atmósfera de distintos orígenes y composiciones.
- Describir y dimensionar las técnicas de control de contaminantes en determinados sectores de gran intensidad energética.
- Conocer y comprender los principales impactos ambientales a escala global originados por la actividad humana.
- Conocer y comprender el fenómeno del cambio climático, sus causas y efectos, así como las medidas de mitigación y de adaptación actuales y en desarrollo.

## III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

### ■ RECOMENDACIONES:

## IV.- CONTENIDOS

### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Unidades de medida de la energía e interconversión entre las mismas. Panorama energético nacional e internacional. Producción de energía. Térmicas, nuclear, hidroeléctrica y renovables. Descontaminación de efluentes gaseosos. Cambio climático. Deposición ácida, destrucción de la capa de ozono y bruma fotoquímica. Medidas correctoras del cambio climático y adaptación al mismo.

### ■ PROGRAMA:

1. Fuentes de energía. Unidades. Producción y consumo de energía primaria. Recursos energéticos. Fuentes de energías convencionales y renovables. El escenario energético. Panorama actual. Tendencias.
2. Energía basada en la combustión. Contenido energético de los combustibles. Centrales termoeléctricas convencionales. Centrales de ciclo combinado. Condiciones de operación y rendimientos. Tecnologías limpias.
3. Energía nuclear. Fusión y fisión. Ciclo del combustible nuclear. Radiactividad. Gestión de residuos nucleares. Situación actual y perspectivas.



4. Fuentes de energía renovables. Hidráulica, eólica, minihidráulica, solar-fotovoltaica, solar-térmica, solar-termoeléctrica, biomasa, geotérmica y de origen marino (olas, mareas y corrientes).
5. El hidrógeno como vector energético. Métodos de obtención de hidrógeno. Pilas de combustible. Vehículos eléctricos e híbridos. Economía del hidrógeno.
6. La atmósfera. Regiones atmosféricas. Componentes del aire. Química atmosférica. Fuentes de contaminación y contaminantes. Meteorología. Dispersión de contaminantes. Legislación.
7. Técnicas de depuración de contaminantes. Separación de partículas. Eliminación de compuestos orgánicos volátiles. Eliminación de óxidos de nitrógeno. Eliminación de óxidos de azufre.
8. Control de emisiones en algunos sectores. La secuencia gas natural-gas de síntesis-amoníaco-ácido nítrico. El ácido sulfúrico. Gasificación integrada de recursos fósiles. Las refinerías y las especificaciones de combustibles y de emisiones de vehículos. Fabricación de pasta y papel. La industria cementera. Vertederos controlados e incineración de R.S.U.
9. Impactos de la contaminación atmosférica. Químicas del nitrógeno y del azufre. Contaminación en núcleos urbanos: el smog fotoquímico y el ozono troposférico. Contaminación asociada a los óxidos de nitrógeno y azufre: deposición ácida. Destrucción del ozono estratosférico. Evaluación de impactos y costes ambientales.
10. Cambio climático. El ciclo del carbono. Balance radiativo de la atmósfera. Causas y efectos. El panel intergubernamental sobre el cambio climático. El protocolo de Kioto. Mitigación del cambio climático y adaptación a su impacto ambiental. Captura y secuestro (almacenamiento) de dióxido de carbono. Legislación.

## V.- COMPETENCIAS

### ■ GENERALES:

- **CG1-TQ1:** Utilizar conceptos para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías.
- **CG1-TQ2:** Diseñar y gestionar procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y de modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.
- **CG4-TQ1:** Aplicar conceptos de biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química. Diseñar reactores, y evaluar la transformación de materias primas y recursos energéticos
- **CG5-TQ1:** Analizar, diseñar, simular y optimizar procesos y productos.



■ **ESPECÍFICAS:**

- **CE16-SPQ1:** Reconocer y describir los conceptos básicos relativos a la problemática del cambio climático.
- **CE16-SPQ2:** Reconocer y analizar la contaminación atmosférica y su incidencia sobre el efecto invernadero, la destrucción del ozono estratosférico y la deposición ácida.
- **CE16-SPQ3:** Reconocer y describir las técnicas de mitigación del cambio climático y las de adaptación a su impacto ambiental.
- **CE20-SPQ1:** Describir las distintas fuentes de energía primaria y su producción y consumo.
- **CE20-SPQ2:** Describir las técnicas de depuración de los efluentes gaseosos.

■ **TRANSVERSALES:**

- **CT1-TQ1:** Desarrollar capacidad de análisis y síntesis.
- **CT2-TQ1:** Resolver problemas en el área de la Tecnología Química.
- **CT4-TQ1:** Comunicarse en español utilizando los medios audiovisuales habituales
- **CT5-TQ1:** Consultar, utilizar y analizar fuentes bibliográficas en el área de la Tecnología Química.
- **CT5-TQ2:** Consultar, utilizar y analizar bases de datos especializadas y de recursos accesibles a través de internet.
- **CT6-TQ1:** Utilizar herramientas y programas informáticos para calcular, simular y aproximar.
- **CT8-TQ1:** Demostrar capacidad para el razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT11-TQ1:** Aprender de forma autónoma.
- **CT12-TQ1:** Desarrollar sensibilidad hacia la repercusión social y medioambiental de las soluciones ingenieriles.

**VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD**

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
<b>Clases teóricas</b>	30	70	4,0
<b>Seminarios</b>	15	10	1,0
<b>Tutorías/Trabajos dirigidos</b>	4	6	0,4
<b>Preparación de trabajos y exámenes</b>	6	9	0,6
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>95</b>	<b>6</b>



## VII.- METODOLOGÍA

La práctica docente seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Esta metodología se desarrollará a través de:

**Clases teóricas**, que se desarrollarán en un solo grupo. Consistirán en lecciones magistrales en las que se expondrá el temario de la asignatura con ayuda de material audiovisual.

**Seminarios**, que se desarrollarán en un solo grupo. Consistirán en el planteamiento y resolución de problemas relacionados con los conocimientos teóricos.

**Tutorías dirigidas**, que se desarrollarán en cuatro grupos. Consistirán en la dirección y supervisión de los trabajos que elaboren los alumnos en pequeños grupos, que estarán relacionados con los contenidos del curso.

Se hará uso del **Campus Virtual** de la UCM para poner a disposición de los alumnos el material correspondiente a las diferentes actividades desarrolladas durante el curso, así como vía de comunicación entre profesores y alumnos.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

- CAMPBELL; I. M.: “*Energy and the atmosphere*”, Wiley, Nueva York, 1986
- GONZÁLEZ VELASCO, J.: “*Energías renovables*”, Reverté, Barcelona, 2009
- MANAHAN, S. E.: “*Introducción a la química ambiental*”, Reverté, Barcelona, 2007
- BAIRD, C.: “*Química ambiental*”, Reverté, Barcelona, 2001
- HENRY, J. G. and HEINKE, G. W.: “*Environmental science and engineering*”, Prentice Hall, Nueva York, 1996
- NAZAROFF, W. W. and ALVAREZ-COHEN, L.: “*Environmental Engineering science*”, Wiley, Nueva York, 2001

### ■ COMPLEMENTARIA:

- ALLEN, D. T. and SHONNARD, D. R.: “*Green engineering*”, Prentice Hall, Nueva York, 2002
- KEATING, E. L.: “*Applied combustion*”, Marcel Dekker, Nueva York, 1993
- HECK, R. M.: “*Catalytic air pollution control*”, Wiley, Nueva York, 2009
- SCHNELLE, K. B. and BROWN, C. A.: “*Air pollution control technology handbook*”, CRC Press, Nueva York, 2002
- MYCOCK, J. C., McKENNA, J. D. and THEODORE, L.: “*Handbook of air pollution control engineering and technology*”, CRC Press, Nueva York, 1995
- RUZER, L. S. and HARLEY, N. H., “*Aerosols handbook*”, CRC Press, Nueva York, 2005
- HARDY, J. T.: “*Climate change: causes, effects and solutions*”, Wiley, Nueva York, 2003
- LLAMAS, B. Y ROMERO, E.: “*Tecnologías de lucha contra la contaminación*”, Universidad de Huelva, 2006



## IX.- EVALUACIÓN

La calificación final de la asignatura se establecerá, en todas las convocatorias, atendiendo a la ponderación en los porcentajes consignados de las evaluaciones de cada una de las actividades recogidas seguidamente:

### ■ EXÁMENES ESCRITOS 80 %

Se llevará a cabo un examen escrito por convocatoria que comprenderá la valoración de la teoría impartida (clases teóricas) y de los casos prácticos planteados y resueltos (seminarios), partes que computarán respectivamente al 70 y 30%. En su conjunto esta valoración supondrá el 80% de la evaluación global. Será necesario obtener una puntuación mínima de 5,0 puntos sobre 10 en el examen para acceder a la calificación global de la asignatura, compensándose las notas de la parte teórica y de los casos prácticos (seminario) a partir de un 4. Se evaluarán las competencias CG1-TQ1, CG1-TQ2, CG4-TQ1, CG5-TQ1, CE16-SPQ1, CE16-SPQ2, CE16-SPQ3, CE20-SPQ1, CE20-SPQ2, CT1-TQ1, CT2-TQ1 y CT8-TQ1.

### ■ TUTORÍAS DIRIGIDAS 20 %

Se propondrá un conjunto de posibles trabajos a desarrollar por los alumnos de forma individual o en grupos, según el número de alumnos matriculados, sin que ello suponga descartar propuestas emanadas de estos alumnos o grupos que estén relacionadas con la asignatura. El seguimiento y evaluación de estos trabajos se desarrollará en las tutorías dirigidas. Se evaluarán los trabajos realizados y las presentaciones de los mismos. En su conjunto esta valoración supondrá el 20% de la evaluación global y las dos partes (trabajos realizados y presentación de los mismos) computarán al 50%. Esta actividad permitirá evaluar las competencias CG1-TQ1, CG5-TQ1, CE16-SPQ1, CE16-SPQ2, CE16-SPQ3, CE20-SPQ1, CE20-SPQ2, CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT4-TQ1, CT5-TQ2, CT6-TQ1, CT8-TQ1, CT11-TQ1 y CT12-TQ1. Para poder superar la asignatura, será necesario obtener una puntuación mínima de 5,0 puntos sobre 10 en la parte de tutorías, compensándose las notas de los trabajos y de las presentaciones a partir de un 4. En la convocatoria extraordinaria se llevará a cabo un examen centrado en los trabajos desarrollados por los distintos alumnos o grupos.

### ■ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES

La asistencia a tutorías dirigidas es obligatoria. En clases teóricas se exige un grado de asistencia del 70 %, de lo contrario el alumno no podrá realizar la evaluación global de la asignatura.

Las calificaciones de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura (exámenes parciales, laboratorios, tutorías, entrega de problemas...) se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final, para que puedan planificar adecuadamente el estudio de ésta u otras asignaturas. En especial, las notas de los exámenes parciales se comunicarán en un plazo máximo de 20 días, salvo en el caso del segundo parcial, en el que el plazo puede ser menor para adaptarse al examen final. En todo caso, se respetará el plazo mínimo de siete días entre la publicación de las calificaciones y la fecha del examen final de la asignatura.



**PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES-CRONOGRAMA**

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS
<b>1. Fuentes de energía</b>	Clases teoría	3	1
<b>2. Energía basada en la combustión</b>	Clases teoría	2	1
	Seminarios	2	1
<b>3. Energía nuclear</b>	Clases teoría	2	1
<b>4. Fuentes de energía renovables</b>	Clases teoría	3	1
<b>5. El hidrógeno como vector energético</b>	Clases teoría	2	1
	Tutoría programada	1	1
<b>6. La atmósfera</b>	Clases teoría	4	1
	Seminarios	3	1
<b>7. Técnicas de depuración de contaminantes</b>	Clases teoría	4	1
	Seminarios	5	1
	Tutoría programada	1	1
<b>8. Control de emisiones en algunos sectores</b>	Clases teoría	4	1
<b>9. Impactos de la contaminación atmosférica</b>	Clases teoría	2	1
	Seminarios	2	1
	Tutoría programada	1	1
<b>10. Cambio climático</b>	Clases teoría	4	1
	Seminarios	3	1
	Tutoría programada	1	1



RESUMEN DE ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
<b>Teoría</b>	CG1-TQ1, CE16-SPQ1, CE16-SPQ2, CE16-SPQ3, CE20-SPQ1, CE20-SPQ2 y CT12-TQ1	Exposición de las líneas principales de cada tema del programa	Atención, participación activa y asimilación de contenidos durante el desarrollo de la clase.	Exámenes escritos	30	70	100	
<b>Seminarios</b>	CG1-TQ2, CG4, TQ1, CG5-TQ1, CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT4-TQ1, CT6-TQ1, CT8-TQ1, CT11-TQ1 y CT12-TQ1.	Planteamiento y resolución de cuestiones y problemas de carácter numérico.	Discusión y resolución de las cuestiones y problemas propuestos	Valoración de la resolución y discusión de las cuestiones y problemas propuestos	15	10	25	
<b>Tutorías/ Trabajos dirigidos</b>	CG1-TQ1, CG5-TQ1, CE16-SPQ1, CE16-SPQ2, CE16-SPQ3, CE20-SPQ1, CE20-SPQ2, CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT4-TQ1, CT5-TQ1, CT5-TQ2, CT6-TQ1, CT8-TQ1, CT11-TQ1 y CT12-TQ1.	Tutorización de los trabajos personales desarrollados por los alumnos	Desarrollo de su trabajo personal	Valoración de la aportación realizada por el alumno en el desarrollo de su trabajo personal	4	6	10	20%
<b>Exámenes</b>	CG1-TQ1, CG1-TQ2, CG4-TQ1, CG5-TQ1, CE16-SPQ1, CE16-SPQ2, CE16-SPQ3, CE20-SPQ1, CE20-SPQ2, CT1-TQ1, CT2-TQ1 y CT8-TQ1.	Diseño y corrección del examen. Calificación del alumno	Realización del examen	Examen de teoría y resolución de problemas	6	9	15	80%

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación



## ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

### VII.- METODOLOGÍA

- **Clases de teoría y seminarios** impartidos por el profesor en el régimen habitual, como en el Escenario 1, y con el mismo contenido. Atendiendo al principio de *máxima presencialidad* aprobado por el Rectorado de la UCM, la sesión será seguida presencialmente por los alumnos en el aula, hasta aforo completo considerando distancia social. Los alumnos ubicados en aulas provistas de cámaras, y que no quepan en el aula, seguirán la sesión virtualmente, bien desde su domicilio o en las zonas de uso público habilitadas por la Facultad para este fin, que estarán debidamente publicitados en el CV. Para las aulas que no tienen cámara, se establecerá un turno rotatorio de alumnos presenciales en el aula, atendiendo a la numeración del DNI. Este procedimiento podrá ser modificado por el profesor a lo largo del curso, según considere oportuno, para ir ajustando el aforo del aula con los estudiantes asistentes a su clase.

El material docente utilizado será las presentaciones de clase habilitadas en el Campus Virtual UCM empleadas también en el Escenario 1, así como vídeos relacionados con la materia y otros tipos de materiales que los profesores de la asignatura consideran de relevancia e interés. Todo el material estará con antelación a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual para su utilización.

Los medios telemáticos utilizados para que los alumnos sin presencialidad en el aula sigan virtualmente las sesiones serán las plataformas: Microsoft Teams disponible en el CV, Google Meet, o Zoom. El profesor mantendrá abierta una sesión de este tipo para mantener una relación directa y fluida con los estudiantes que asisten virtualmente, pudiendo así proyectarse simultáneamente la presentación y seguir las tradicionales explicaciones que se den en la pizarra.

- **Tutorías individuales**  
Se realizarán por videoconferencia y/o correo electrónico.
- **Seguimiento del alumnado**  
En la parte de docencia que se realiza de forma presencial se seguirán las mismas técnicas empleadas de forma tradicional.  
En la parte de docencia virtual el seguimiento se realizará por diversas técnicas, según considere el profesor: mediante la herramienta de registro de actividades de cada sesión (Microsoft Teams), el nombre de los asistentes (Google Meet), hoja de firmas habilitada en el CV a modo de cuestionario, análisis de descargas efectuadas por los alumnos en el CV, etc.

### IX.- EVALUACIÓN

La evaluación del trabajo personal y los exámenes se realizarán de la misma manera descrita en el escenario 1.



## ESCENARIO 3. TOTALMENTE VIRTUAL

### VII.- METODOLOGÍA

- **Clases de teoría y seminario** que serán impartidas de forma combinada en sesiones: (a) síncronas, en el horario oficial establecido y (b), asíncronas.
  - El material docente utilizado será las presentaciones de clase habilitadas en el Campus Virtual UCM empleadas también en los Escenarios 1 y 2, presentaciones PowerPoint acompañadas de grabaciones de voz donde se incluyen las explicaciones necesarias como si fuese una clase presencial, así como vídeos relacionados con la materia y otros tipos de materiales que los profesores de la asignatura consideran de relevancia e interés. Como en los escenarios anteriores, todo el material estará con antelación a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual para su utilización.
  - Los medios telemáticos utilizados serán las plataformas ya mencionadas en el Escenario 2: Microsoft Teams disponible en el CV, Google Meet, o Zoom.
- **Las tutorías individuales**  
Se realizarán como en el Escenario 2.
- **Seguimiento del alumnado**  
Se realizará igual que lo descrito en el Escenario 2 para la docencia virtual.

### IX.- EVALUACIÓN

- **Identificación de estudiantes**  
La identificación de los alumnos que realicen el examen deberá ser llevada a cabo a través de:
  - su acceso al Campus Virtual (usuario y contraseña UCM), lo cual queda registrado.
  - envío de DNI, pasaporte, o carné de estudiante UCM (escaneado o foto).
  - imagen de video a través de Google Meet o Microsoft Teams (desde la cámara del ordenador o del móvil).

La identificación debe realizarse antes del inicio del examen. Así, se les debe convocar con suficiente tiempo para que puedan acceder al campus virtual (usuario y contraseña UCM), lo cual queda registrado. También puede programarse una TAREA en el espacio del Campus virtual de la asignatura para que los estudiantes envíen una imagen escaneada o una foto de su carné de estudiante UCM, del DNI, NIE o PASAPORTE junto a una declaración manuscrita y firmada indicando que su comportamiento durante el examen va a ser ético aceptando las normas a tener en cuenta respecto a la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos. El profesor incluirá en la tarea el texto del documento que tienen que escribir y firmar. El documento enviado por los estudiantes para la identificación se albergará en el Campus Virtual bajo la protección legal de la UCM y, transcurrido el plazo



legalmente establecido, se procederá a su borrado permanente. Adicionalmente pueden realizarse comprobaciones telemáticas a lo largo del examen por parte del profesor mediante la cámara y en cualquier momento el profesor podrá requerir a cualquier estudiante que identifique su presencia mediante voz y vídeo.

En este periodo antes del examen el profesor recordará en qué va a consistir el examen y como pueden contactar los estudiantes si hay eventualidades: por correo electrónico o a través del chat de Moodle.

- **Tipo de examen**

Los profesores subirán con antelación suficiente al Campus Virtual de su asignatura, las instrucciones detalladas en las que se informe correctamente a los estudiantes del formato de examen a utilizar. Además, deberá indicar los recursos y material necesario, así como el tipo de identificación antes y durante el examen y cómo debe realizarse la entrega. Se recomienda llevar a cabo un Simulacro telemático, utilizando las mismas herramientas que en el examen final, en fecha anterior a la del examen, de carácter explicativo, a fin de que se puedan adelantar y solucionar distintos problemas técnicos que los alumnos puedan encontrar durante el desarrollo de la prueba. El propósito del simulacro es que los estudiantes comprendan y se familiaricen con la metodología con la que se realizará el examen y comprueben que todo funciona.

Se realizarán dos exámenes finales de manera virtual, uno en la convocatoria ordinaria y otro en la convocatoria extraordinaria. Cada examen constará de dos partes claramente diferenciadas, correspondientes a la teoría impartida (clases teóricas) y a los casos prácticos planteados y resueltos (seminarios).

El examen virtual tendrá distintos formatos dependiendo de cada asignatura, de la actividad y de las competencias a evaluar y se diseñará en el Campus Virtual (Moodle) a través de las herramientas que esta plataforma ofrece:

- Cuestionarios de preguntas multi-opción, de desarrollo o de respuesta corta, utilizando las distintas herramientas que ofrece el Campus Virtual.
- Tareas secuenciales, con un único envío por tarea. Cuando se trate de tareas que requieran de cálculos y planteamientos, el estudiante debe enviar la solución manuscrita con la justificación de todos los cálculos y razonamientos hechos en formato pdf o jpg. Los ficheros han de estar ordenados, han de poder verse de forma clara, las páginas tienen que estar numeradas y con la orientación adecuada, habiendo firmado e incluido el DNI o el documento de identificación utilizado en cada una de las hojas.
- Pruebas orales grabadas en sesiones de Microsoft Teams (o en Google Meet).

En cualquier caso, el tiempo máximo por examen es de 3 horas.

- **Seguimiento de estudiantes durante la prueba**

El seguimiento de estudiantes durante la prueba se podrá efectuar tanto de forma sincrónica mediante conexión abierta de Microsoft Teams en Moodle o mediante Google Meet, así como de forma asincrónica, comprobando el correcto desarrollo de la prueba mediante la sección de registros de actividad de la asignatura en el



Campus Virtual. Google Meet dispone de dos extensiones que pueden resultar de utilidad y se instalan en el navegador con facilidad: Grid View (para poder ver un mosaico en pantalla con todos los que están conectados) y Meet Attendance (para obtener un Excel con la lista de asistentes). Los alumnos podrán dirigir al profesor sus dudas y preguntas durante la realización del examen por vía telemática utilizando el chat o el correo electrónico del Campus Virtual.

- **Revisión de exámenes**

Consistirá en revisiones síncronas previa solicitud razonada de los estudiantes, asignando un espacio de tiempo a cada uno; el estudiante tiene el derecho a revisar todas las evidencias que se hayan usado para decidir su calificación. Para ello, se creará la pertinente actividad en el Campus Virtual haciendo uso de Microsoft Teams o Google Meet compartiendo los documentos necesarios. Si ha sido necesaria la realización de alguna prueba oral a algún estudiante, se dispondrá de la correspondiente grabación. Las videoconferencias de las revisiones serán grabadas. Por otra parte, el profesor podrá requerir del estudiante la revisión y discusión interactiva de su examen dentro del plazo que se establezca para la revisión de estos, lo que se le notificará a través del Campus Virtual.

- **Mecanismo empleado para la documentación/grabación de las pruebas de evaluación para su posterior visualización y evidencia**

Los exámenes y demás evidencias utilizadas para la evaluación se grabarán y almacenarán en el Campus Virtual, de manera que sean accesibles para todos los profesores de la asignatura. Dichas grabaciones no se podrán utilizar para fines distintos que la identificación de los estudiantes o el seguimiento de la realización de los exámenes. Las grabaciones realizadas durante la entrevista para la revisión de las calificaciones solicitada por un estudiante sólo podrán utilizarse para este fin. Todas las sesiones grabadas se mantendrán únicamente durante el tiempo previsto en la normativa académica para la conservación de las pruebas de evaluación y para futuras auditorías externas y serán almacenadas en los servidores de la UCM con las medidas de seguridad adecuadas, nunca en dispositivos privados.