

Curso  
2026/2027

Guía Docente:

QUÍMICA DEL ESTADO SÓLIDO Y  
MATERIALES INORGÁNICOS AVANZADOS



FACULTAD DE  
CIENCIAS QUÍMICAS



## 1. IDENTIFICACIÓN

Titulación	Grado en Química		Código	801505	
Asignatura	Química del Estado Sólido y Materiales Inorgánicos Avanzados.		ECTS	6	
Materia	Química Inorgánica Avanzada				
Módulo	Avanzado				
Carácter	Optativo	Curso	Cuarto	Semestre	Primero
Departamento responsable	Química Inorgánica				

### Profesores responsables

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Tª/S/Tut.	SUSANA GARCIA MARTIN	sgmartin@quim.ucm.es	QA-120

### Laboratorio

Grupo	Profesor	Email	Despacho
1	SUSANA GARCIA MARTIN	sgmartin@quim.ucm.es	QA-120

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo General

Se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos adecuados que le permitan conocer y relacionar composición, estequiometría, estructura, propiedades, reactividad y aplicaciones de los sólidos inorgánicos.

### Objetivos específicos

- Analizar la estructura cristalina de los sólidos, identificando elementos estructurales, simetrías, grupos espaciales y puntuales, así como las transiciones de fase estructurales.
- Aplicar modelos de enlace para entender la estructura electrónica de los sólidos.
- Relacionar la composición, la estructura y las propiedades de los sólidos.
- Identificar y describir los distintos tipos de defectos cristalinos y la no estequiometría en los sólidos reales, así como analizar su influencia en las propiedades fisicoquímicas de los materiales.
- Explorar las propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de los sólidos, comprendiendo sus mecanismos fundamentales y sus aplicaciones tecnológicas.
- Conocer y aplicar estrategias para la preparación de sólidos funcionales.



### 3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

#### Conocimientos previos

Conceptos básicos sobre sólidos inorgánicos no moleculares.

#### Recomendaciones

Se recomienda haber superado la materia *Química Inorgánica*.

Es recomendable que el estudiante tenga un nivel básico de inglés que le permita manejar bibliografía en inglés, realizar búsqueda de información, y comunicar por escrito y oralmente en ese idioma.

### 4. CONTENIDOS

#### Breve descripción de los contenidos

Estrategias en la búsqueda de nuevos materiales. Defectos y no estequiometría: tipos, aspectos termodinámicos y cinéticos. Difusión. Reactividad. Transiciones de fase. Estructura electrónica de los sólidos. Correlación electrónica. Propiedades eléctricas de sólidos. Interacciones magnéticas en estado sólido. Propiedades ópticas. Relación estructura-propiedades. Aplicaciones de los sólidos inorgánicos.

#### Programa

##### TEÓRICO

#### Tema 1. Introducción a la Química del Estado Sólido.

Conceptos básicos y definiciones. Interdisciplinariedad.

#### Tema 2. Aspectos Estructurales de los Sólidos.

Elementos estructurales. Simetría cristalina. Grupos puntuales y espaciales. Transiciones de fase.

#### Tema 3. Defectos y no estequiometría.

Aspectos termodinámicos. Tipos de defectos y su influencia en las propiedades fisicoquímicas de los sólidos.

#### Tema 4. Estructura electrónica de los sólidos.

Teoría de bandas en sólidos: modelos de fuerte ligadura y electrón quasi-libre. Electrones localizados y deslocalización de electrones. Modelo de Hubbard. Correlación de electrones. Relaciones entre estructura cristalina y estructura electrónica

#### Tema 5. Propiedades eléctricas de los sólidos y sus aplicaciones.

Conductividad electrónica. Superconductores. Dieléctricos. Conductividad iónica y difusión. Conductores mixtos. Aplicaciones tecnológicas.

#### Tema 6. Propiedades magnéticas de sólidos y sus aplicaciones. Interacciones.

Tipos de magnetismo. Interacciones magnéticas de superintercambio. Orden de cargas. Magnetorresistencia. Sólidos magnéticos duros y blandos. Aplicaciones tecnológicas.

#### Tema 7. Propiedades ópticas y sus aplicaciones.

Luminiscencia. Materiales fotoluminiscentes. Materiales electroluminescentes. Láseres de estado sólido. Aplicaciones tecnológicas.

#### Tema 8. Estrategias para la preparación de sólidos funcionales

**PRÁCTICO**

Análisis e interpretación de datos obtenidos mediante técnicas experimentales para la caracterización de sólidos inorgánicos.

**5. COMPETENCIAS****Generales****Específicas****GENERALES:**

- o CG1-MA1: Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- o CG2-MA1: Valorar la importancia de la Química y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.
- o CG2-MA2: Relacionar áreas interdisciplinarias en plena expansión, y tomar conciencia de la importancia que la investigación interdisciplinar tiene en el avance de la Ciencia.
- o CG3-MA1: Demostrar una base de conocimientos y habilidades con las que pueda continuar sus estudios en áreas especializadas de Química o en áreas multidisciplinares.
- o CG4-MA1: Plasmar los conocimientos específicos de cada materia en el lenguaje científico universal, entendido y compartido interdisciplinariamente.
- o CG7-MA1: Aplicar conocimientos teóricos y prácticos a la solución de problemas en Química y seleccionar el método más adecuado para resolverlos. Aplicar conceptos cristalográficos en la determinación de la estructura cristalina de los sólidos.

**ESPECÍFICAS:**

- o CE8-MAQ11: Aplicar modelos de enlace para entender la estructura electrónica de los sólidos.
- o CE8-MAQ12: Relacionar la composición, la estructura y las propiedades de los sólidos.
- o CE8-MAQ13: Describir los tipos de defectos en los sólidos reales y las causas y tipos de no estequiometría.
- o CE8-MAQ14: Explicar los factores que afectan a la difusión y reactividad en los sólidos.
- o CE8-MAQ15: Identificar los aspectos termodinámicos y cinéticos implicados en las transiciones de fase.
- o CE8-MAQ16: Describir diversos tipos de materiales eléctricos, ópticos y magnéticos así como sus principales aplicaciones.

**Transversales**

- CT1-MA1: Elaborar y escribir memorias e informes de carácter científico y técnico.
- o CT2-MA1: Trabajar en equipo.
- o CT3-MA1: Aprender a tomar decisiones ante un problema real práctico.
- o CT4-MA1: Seleccionar el método más adecuado para resolver un problema planteado.
- o CT5-MA1: Consultar, utilizar y analizar fuentes bibliográficas.
  - o CT5-MA2: Manejar bibliografía y bases de datos especializadas, y de recursos accesibles a través de Internet.
- o CT7-MA1: Usar programas informáticos que sirvan, en el mundo de la Química, para calcular, diseñar, simular, aproximar y predecir.
- o CT8-MA1: Comunicarse en español utilizando los medios audiovisuales más habituales.



- o CT11-MA1: Desarrollar trabajo autónomo.
- o CT12-MA1: Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales y preservación del medioambiente.

## 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al final de esta asignatura, el estudiante debe ser capaz de:

1. Comprender los conceptos fundamentales y el carácter interdisciplinar de la química del estado sólido, reconociendo su relevancia en el desarrollo de materiales funcionales.
2. Identificar los elementos estructurales de los sólidos cristalinos, aplicando principios de simetría para clasificar estructuras mediante grupos puntuales y espaciales, y analizar transiciones de fase estructurales.
3. Relacionar la estructura cristalina con la estructura electrónica de los materiales.
4. Reconocer los distintos tipos de defectos cristalinos y fenómenos de no estequiometría y su efecto sobre las propiedades fisicoquímicas de los sólidos.
5. Establecer la relación entre la composición y estructura de los sólidos con sus propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas, así como con sus aplicaciones tecnológicas.
6. Describir y utilizar los métodos de preparación más adecuados para el desarrollo tecnológico de sólidos inorgánicos.

## 7. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	30	50	3,2
Seminarios (teóricos y prácticos)	7,5	12,5	0,8
Tutorías/Trabajos dirigidos	4	6	0,4
Prácticas	12	8	0,8
Preparación de trabajos, conferencias y exámenes	10	10	0,8
<b>Total</b>	<b>63,5</b>	<b>86,5</b>	<b>6</b>

## 8. METODOLOGÍA

La práctica docente seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. La asignatura se desarrolla durante el segundo semestre del cuarto curso del Grado. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases expositivas o magistrales de teoría, seminarios, tutorías, prácticas y actividades dirigidas.**

Las **clases de teoría** (2 horas/semana) serán expositivas y en ellas el profesor presentará de forma ordenada los conceptos teóricos y hechos experimentales que permitan al estudiante obtener una visión global y comprensiva de la asignatura, haciendo énfasis en aquellos aspectos más relevantes a efectos de entender la relación estructura-propiedades-aplicaciones. Asimismo, se presentarán ejemplos que clarifiquen los diferentes tópicos abordados. Al comienzo de cada



tema se expondrá su contenido y los objetivos principales que se pretenden alcanzar. Al final del tema se podrán sugerir nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los estudiantes el material docente apropiado, bien en fotocopias o bien a través del **Campus Virtual**.

Las **clases de seminarios** (0,5 horas/semana) tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de un conjunto de ejercicios (cuestiones y/o problemas) o profundizar en un tema estudiado en las clases de teoría. Con anterioridad se entregará a los estudiantes una relación de los mencionados ejercicios para que intenten su resolución previa a las clases de seminario. El profesor resolverá algunos de los ejercicios propuestos, mientras que los estudiantes expondrán los resultados obtenidos de su trabajo personal, lo que permitirá abrir un cierto debate científico. En algunos casos se realizará también una puesta en común de los resultados logrados, para lo cual se podrá trabajar previamente en grupos reducidos.

Las **prácticas** (4 sesiones de 3 horas) tendrán como objetivo reforzar y aplicar los conocimientos en la caracterización de sólidos inorgánicos. Estas sesiones permitirán al estudiante conocer las técnicas de caracterización de los sólidos inorgánicos, y adquirir destrezas y habilidades en su análisis e interpretación. El estudiante llevará a cabo el trabajo e irá desarrollando paralelamente una memoria, que refleje de manera detallada cada una de las operaciones realizadas. El profesor lo supervisará y discutirá con el estudiante, resolviendo las dudas que se le hayan presentado durante el desarrollo del trabajo. La memoria se entregará al profesor al final de las sesiones.

Se podrán realizar **exámenes cortos o plantear resolución de cuestiones** para valorar la evolución de los estudiantes y el grado de consecución de conocimientos que van adquiriendo.

Con objeto de realizar un seguimiento más personalizado de los estudiantes, y potenciar el trabajo autónomo en grupo, se propondrán una serie de **actividades dirigidas**.

Cada grupo de estudiantes deberá preparar un **trabajo** breve, relacionado con los contenidos de la asignatura. Ello permitirá que los estudiantes pongan en práctica sus capacidades en la obtención de información, empleando la bibliografía o recursos adecuados, lo que también les permitirá desarrollar habilidades relacionadas con las tecnologías de la información. En la elaboración y presentación de los trabajos se ejercitará la capacidad de explicar, esquematizar y comunicar. Cada grupo de estudiantes realizará una presentación oral, que será analizada críticamente y sobre la que los restantes compañeros podrán plantear cuestiones o dudas. Adicionalmente, entregarán un resumen de los contenidos expuestos que será evaluado por el profesor.

El profesor programará **tutorías dirigidas** (4 horas/semestre) en grupos reducidos de estudiantes sobre cuestiones planteadas por ellos o por el profesor, relacionadas con el temario de la asignatura. Ellas servirán para conocer las capacidades de los estudiantes en la adquisición de conocimientos y competencias de la materia, así como para el asesoramiento en la realización de las diferentes actividades propuestas en el desarrollo de la asignatura. También se dispone de la posibilidad de utilizar las **tutorías individuales** (programadas dentro de la actividad docente del profesor) con el fin de resolver dudas, cuestiones, etc., u otros aspectos relacionados con la asignatura.

Como actividades adicionales para lograr los objetivos propuestos, se podrán programar conferencias impartidas por profesores de otras universidades o centros de investigación sobre temas de máxima actualidad o interés, de las que los estudiantes tendrán que presentar un resumen y/o responder a un breve cuestionario.



## 9. BIBLIOGRAFÍA

Al principio de curso se comentará la bibliografía recomendada, indicando los aspectos más relevantes de cada texto y el grado de adecuación a la asignatura. A continuación, se relacionan textos recomendados de carácter general.

### Básica

- Woodward P.M., Karen P, Evans J.O.S., Vogt T.: Solid State Materials Chemistry Cambridge Univ. Press. 2021
- Smart, L. E.; Moore, E. A.: “*Solid State Chemistry. An Introduction*”, 5<sup>th</sup> ed., CRC Press, Boca Raton FL, 2021.
- West, A. R.: “*Basic Solid State Chemistry*”, 2<sup>nd</sup> ed., John Wiley and Sons, 2014.
- Müller, H.: Inorganic Structural Chemistry, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley, 2007.

### Complementaria

- Tilley, R. J. D. (Ed.): “*Defects in Solids*”, John Wiley, 2008.
- Hammond, C.: “*The Basics of Crystallography and Diffraction*”, 2<sup>a</sup> Ed., Oxford University Press, 2001
- Stout, G. H.; Jensen. L. H.; “*X-Ray Structure Determination*”, Wiley, 1989
- “*International Tables for Crystallography*”, Vol. A, 5<sup>a</sup> Ed., Kluwer Academic Publishers, 2002
- “*International Tables for Crystallography*”, Vol. A, 5<sup>a</sup> Ed., Kluwer Academic Publishers, 2002
- De Graef, M. “*Introduction to Conventional Transmission Electron Microscopy*”, Ed., Cambridge, 2003.

Puntualmente se podrá indicar a los estudiantes bibliografía específica para cada tema y artículos científicos.

## 10. EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Es obligatorio asistir a todas las tutorías dirigidas, así como a todas las sesiones de prácticas. Para poder acceder a la evaluación final, será necesario que el estudiante haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del estudiante y la calificación final de la asignatura se computarán, de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos a continuación. Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003. Este criterio se mantendrá en todas las convocatorias.

Las calificaciones de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura (prácticas, tutorías, entrega de cuestiones, realización y presentación de trabajos...) se comunicarán a los estudiantes, siempre que sea posible, con la antelación suficiente antes de la realización del examen final, para que puedan planificar adecuadamente el estudio de ésta u otras asignaturas.

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.

La calificación final resultará de la media ponderada de las actividades evaluables. No obstante, para superar la asignatura será necesario alcanzar la nota mínima establecida en cada una de



ellas. En caso de no cumplirse este requisito, la calificación final será la media ponderada obtenida, con un máximo de 4,5 sobre 10.

❖ **EXAMEN FINAL: 70%**

La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura (CG1-MA1, CG2-MA1, CG2-MA2, CG3-MA1, CG4-MA1, CG7-MA1, CE8-MAQ11, CE8-MAQ12, CE8-MAQ13, CE8-MAQ14, CE8-MAQ15, CE8-MAQ16, CT3-MA1, CT4-MA1) se llevará a cabo mediante la realización de un examen final. Será necesario obtener una puntuación mínima de 5,0 en el examen final.

❖ **TRABAJO PERSONAL: 5%**

La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Destreza en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos, que se recogerán periódicamente.
- Evaluación de las tutorías programadas en grupo, de asistencia obligatoria.
- Resolución de cuestionarios tipo test o preguntas cortas realizadas al final de cada bloque de contenidos de la asignatura.
- Presentación de resúmenes o cuestionarios relacionados con las conferencias que se programen.

La evaluación de estos aspectos permitirá conocer el grado de consecución de las competencias generales CG1-MA1, CG2-MA1, CG2-MA2, CG3-MA1, CG4-MA1, CG7-MA1, CG8-MA1, de las específicas CE8-MAQ11, CE8-MAQ12, CE8-MAQ13, CE8-MAQ14, CE8-MAQ15, CE8-MAQ16, y de las transversales CT1-MA1, CT2-MA1, CT3-MA1, CT4-MA1, CT5-MA1, CT5-MA2, CT7-MA1, CT8-MA1, CT11-MA1, CT12-MA1.

❖ **ACTIVIDADES DIRIGIDAS: 10%**

Con el objeto de realizar un seguimiento más personalizado de los estudiantes y potenciar el trabajo autónomo, o en grupo, se propondrán una serie de actividades dirigidas. Como parte de estas actividades, se podrá realizar, en grupos reducidos, un trabajo seleccionado y relacionado con la asignatura. Cada grupo, a través de la exposición y presentación de dicho trabajo, se someterá a la evaluación del profesor, así como a las preguntas de sus compañeros. El profesor valorará tanto el conjunto del trabajo como la claridad de la presentación y el análisis crítico efectuado por los compañeros.

La evaluación de estos aspectos permitirá conocer el grado de consecución de las competencias generales CG1-MA1, CG2-MA1, CG2-MA2, CG4-MA1, CG7-MA1, CG8-MA1, de las específicas CE8-MAQ11, CE8-MAQ12, CE8-MAQ13, CE8-MAQ14, CE8-MAQ15, CE8-MAQ16, y de las transversales CT1-MA1, CT2-MA1, CT5-MA1, CT5-MA2, CT7-MA1, CT8-MA1, CT12-MA1.

❖ **PRÁCTICAS: 15%**

La asistencia a las sesiones prácticas es **obligatoria**. Sólo podrán realizarse cambios de grupo por causas justificadas.

El trabajo en las prácticas será evaluado mediante la valoración de los procedimientos utilizados, de la aptitud y actitud del estudiante en las sesiones y del progreso observado en sus destrezas.



Se valorarán también cuestiones / ejercicios planteados al estudiante durante el período de prácticas. El profesor evaluará la elaboración, presentación e interpretación de los resultados obtenidos, así como la capacidad de síntesis.

Esta actividad reforzará los conocimientos adquiridos por el estudiante, tanto en las clases presenciales de teoría y seminarios como en las restantes actividades del curso, lo que redundará en el afianzamiento de todas las competencias generales, específicas y transversales.

Con esta actividad se evalúan las competencias generales CG1-MA1, CG2-MA1, CG2-MA2, CG3-MA1, CG4-MA1, CG7-MA1, CG8-MA1, CG11-MA1, CG13-MA1, las específicas CE8-MAQI2, CE8-MAQI4, y las transversales CT1-MA1, CT2-MA1, CT3-MA1, CT4-MA1, CT5-MA1, CT5-MA2, CT7-MA1, CT11-MA1, CT12-MA1.

Será necesario obtener una puntuación mínima de 5,0 en cada una de las actividades evaluables.

## PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES - CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<b>1. Introducción a la Química del Estado Sólido</b>	Teoría	2	1	1ª Semana	1ª Semana
<b>2. Aspectos estructurales de los sólidos</b>	Teoría	3	1	1ª Semana	3ª Semana
	Seminario	1	1		
	Tutoría programada*	1	1	4ª Semana	
<b>3. Defectos y no estequiometría</b>	Teoría	2	1	4ª Semana	5ª Semana
	Seminario	2	1		
<b>4. Estructura electrónica de los sólidos</b>	Teoría	6	1	6ª Semana	7ª Semana
	Tutoría programada*	1	1	7ª Semana	
<b>5. Propiedades eléctricas de los sólidos y sus aplicaciones</b>	Teoría	6	1	7ª Semana	10ª Semana
	Seminario	2	1		
<b>6. Propiedades magnéticas de los sólidos y sus aplicaciones</b>	Teoría	5	1	10ª Semana	12ª Semana
	Seminario	1	1		
	Tutoría programada*	1	1	12ª Semana	
<b>7. Propiedades ópticas y sus aplicaciones</b>	Teoría	4	1	13ª Semana	14ª Semana
	Seminario	1	1		
<b>8. Estrategias para la preparación de sólidos funcionales.</b>	Teoría	1,5	1	15ª Semana	15ª Semana
	Seminario	1	1		
	Tutoría programada*	1	1	15ª Semana	
	Prácticas	12	4	4 días, 3 h/día	

\* Las tutorías programadas están sujetas a posibles modificaciones según la planificación del resto de asignaturas del curso.

## RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD DOCENTE	COMPETENCIAS ASOCIADAS	ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD ESTUDIANTE	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	P	NP	TOTAL	C
<b>Teoría / Seminarios</b>	CG1-MA1, CG2-MA1, CG2-MA2, CG7-MA1, CG8-MA1, CE8-MAQI1, CE8-MAQI2, CE8-MAQI3, CE8-MAQI4, CE8-MAQI5, CE8-MAQI6, CT3-MA1, CT4-MA1, CT5-MA1, CT5-MA2, CT11-MA1, CT12-MA1	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones y nuevas propuestas.	Resolución de cuestiones. Ampliación de los aspectos tratados. Consulta bibliográfica. Desarrollo de nuevas propuestas. Formulación de preguntas y dudas.	Calificación de las respuestas realizadas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos.	37,5	62,5	100	<b>5%</b>
<b>Tutorías</b>	CG1-MA1, CG2-MA1, CG3-MA1, CG2-MA2, CG7-MA1, CG8-MA1, CE8-MAQI1, CE8-MAQI2, CE8-MAQI4, CE8-MAQI5, CT3-MA1, CT4-MA1, CT5-MA1, CT5-MA2, CT7-MA1, CT8-MA1, CT11-MA1, CT12-MA1	Dirección y supervisión del estudio y actividades del estudiante. Planteamiento de cuestiones	Consulta al profesor sobre las dificultades que encuentra en el estudio y preparación de la materia. Resolución de las cuestiones planteadas	Calificación de las respuestas (planteamiento y resultados) realizadas para la resolución de cuestiones	4	6	10	
<b>Conferencias</b>	CG1-MA1, CG2-MA1, CG2-MA2, CG7-MA1, CG8-MA1, CE8-MAQI1, CE8-MAQI2, CE8-MAQI3, CE8-MAQI4, CE8-MAQI5, CE8-MAQI6, CT3-MA1, CT4-MA1, CT5-MA1, CT5-MA2, CT11-MA1, CT12-MA1	Presentación del conferenciante y del tema de la conferencia. Planteamiento de cuestiones	Elaboración de resúmenes de las conferencias. Resolución de cuestiones planteadas	Valoración de los resúmenes o cuestiones planteadas en relación con las conferencias	2	5	7	

<b>Prácticas</b>	CG1-MA1, CG2-MA1, CG2-MA2, CG3-MA1, CG4-MA1, CG7-MA1, CG8-MA1, CG11-MA1, CG13-MA1, CE8-MAQI2, CE8-MAQI4, CT1-MA1, CT2-MA1, CT3-MA1, CT4-MA1, CT5-MA1, CT5-MA2, CT7-MA1, CT11-MA1, CT12-MA1	Aplicación de la teoría a la caracterización de sólidos inorgánicos.	Caracterización de sólidos inorgánicos.	Calificación de las cuestiones/ejercicios planteados.	12	8	20	<b>15%</b>
<b>Actividades dirigidas</b>	CG1-MA1, CG2-MA1, CG2-MA2, CG7-MA1, CG8-MA1, CE8-MAQI1, CE8-MAQI2, CE8-MAQI3, CE8-MAQI4, CE8-MAQI5, CE8-MAQI6, CT1-MA1, CT2-MA1, CT5-MA1, CT5-MA2, CT11-MA1, CT12-MA1	Propuesta y valoración crítica de trabajos.	Cooperación con los compañeros y análisis crítico de los trabajos de otros grupos.	Valoración del trabajo y de los análisis realizados.	2	5	7	<b>10%</b>
<b>Exámenes</b>	CG1-MA1, CG2-MA1, CG2-MA2, CG3-MA1, CG4-MA1, CG7-MA1, CE8-MAQI1, CE8-MAQI2, CE8-MAQI3, CE8-MAQI4, CE8-MAQI5, CE8-MAQI6, CT3-MA1, CT4-MA1	Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del estudiante.	Preparación y realización de los exámenes.	Corrección y valoración de los exámenes.	6		6	<b>70%</b>

**P:** Actividades presenciales

**NP:** Actividades no presenciales (trabajo autónomo)

**C:** Calificación