



GUÍA DOCENTE CURSO: 2015-16

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
Asignatura:	Ciencia de Materiales		
Código de asignatura:	50904221	Plan:	Grado en Química (Plan 2009)
Año académico:	2015-16	Ciclo formativo:	Grado
Curso de la Titulación:	4	Tipo:	Obligatoria
Duración:	Segundo Cuatrimestre		
DISTRIBUCIÓN HORARIA DE LA ASIGNATURA SEGÚN NORMATIVA			
	Créditos:	6	Horas Presenciales del estudiante: 45
			Horas No Presenciales del estudiante: 105
			Total Horas: 150
UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA VIRTUAL:		Apoyo a la docencia	

DATOS DEL PROFESORADO			
Nombre	Aguilera del Real, Ana María		
Departamento	Dpto. de Química y Física		
Edificio	Edificio Científico Técnico de Químicas (CITE I) 1		
Despacho	040		
Teléfono	+34 950 015611	E-mail (institucional)	aaguiler@ual.es
Recursos Web personales	Web de Aguilera del Real, Ana María		
Nombre	Casas Solvas, Juan Manuel		
Departamento	Dpto. de Química y Física		
Edificio	Edificio Científico Técnico de Químicas (CITE I) null		
Despacho			
Teléfono	+34 950 015619	E-mail (institucional)	jmcasas@ual.es
Recursos Web personales	Web de Casas Solvas, Juan Manuel		

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/BK44nuJiJYATRjQzn+gxNg==>

Firmado Por	Universidad De Almeria		Fecha	23/11/2015
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	BK44nuJiJYATRjQzn+gxNg==	PÁGINA	1/9
				
BK44nuJiJYATRjQzn+gxNg==				

ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Actividades previstas para el aprendizaje y distribución horaria del trabajo del estudiante por actividad (estimación en horas)

I. ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE (Presenciales / Online)	• Gran Grupo	0,0	
	• Grupo Docente	26,0	
	• Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	19,0	
	<i>Total Horas Presenciales/On line ...</i>		45,0
II. ACTIVIDADES NO PRESENCIALES DEL ESTUDIANTE (Trabajo Autónomo)	• (Trabajo en grupo, Trabajo individual)	105	
	<i>Total Horas No Presenciales ...</i>		105
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE			150,0

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==>

Firmado Por	Universidad De Almeria	Fecha	23/11/2015
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	PÁGINA	2/9
			
BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==			

ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Justificación de los contenidos

Esta materia, de carácter obligatorio, perteneciente al módulo fundamental, proporciona al alumno conocimientos básicos de Ciencia de los Materiales. Esta disciplina estudia la relación entre la estructura y constituyentes de los materiales y sus propiedades, así como la influencia de algunos de sus procedimientos de elaboración.

De este modo, se analizará cómo afectan a las propiedades de un material la estructura, la presencia de impurezas y defectos, los procesos de elaboración y purificación o de transformación mecánica. Y a la vez, de forma inversa, la Ciencia de los Materiales también podrá, definido un conjunto de propiedades deseables, establecer qué tipo de material de diseño puede cumplirlas, aunque éste no exista en la naturaleza (ejemplos: aceros inoxidable, plásticos conductores).

Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Química Inorgánica I

Química Inorgánica II

Química Orgánica I

Química Orgánica II

Síntesis Orgánica

Ampliación de Química Inorgánica

Ampliación de Química Orgánica

Conocimientos necesarios para abordar la Asignatura

La asignatura debe sustentarse en los conocimientos adquiridos en la materia del módulo básico "Química", que se imparte en el primer curso del Grado en Química.

Se complementa con los conocimientos adquiridos en otras asignaturas de 2º y 3º del Grado en Química, siendo aconsejable tener cursadas y/o superadas las asignaturas "Química Inorgánica I y II" y "Química Orgánica I y II".

La asignatura se imparte en español aunque se requieren conocimientos básicos de inglés (a nivel de lectura comprensiva), dado que parte de la bibliografía científica a manejar está publicada en ese idioma.

Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

Ninguno

COMPETENCIAS

Competencias Generales

Competencias Genéricas de la Universidad de Almería

- Capacidad para resolver problemas
- Capacidad para aprender a trabajar de forma autónoma

Otras Competencias Genéricas

- Aplicación de conocimientos

Competencias Específicas desarrolladas

UAL7. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

UAL11. Sensibilidad hacia temas medioambientales

E-C5. Características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos

E-C20. Estudio, propiedades y aplicaciones de los materiales.

E-Q4. Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico

E-Q5. Competencia para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.

E-Q6. Destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

E-P2. Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==>

Firmado Por

Universidad De Almería

Fecha

23/11/2015

ID. FIRMA

blade39adm.ual.es

BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==

PÁGINA

3/9



BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==

E-P3. Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.

E-P5. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

OBJETIVOS/RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Cada alumno que haya superado la asignatura de Ciencia de los Materiales, será capaz, al nivel correspondiente a cuarto de Grado en Química, de:

- Alcanzar una visión global sobre síntesis, procesado, composición, estructura y comportamiento de materiales de interés tecnológico.
- Conocer y saber justificar el comportamiento de un determinado material caracterizado por sus propiedades mecánicas, eléctricas, magnéticas, ópticas y térmicas.
- Interrelacionar las propiedades y respuestas de un determinado material con su composición y estructura.
- Seleccionar, sobre la base de diferentes ensayos y técnicas, materiales para aplicaciones determinadas, elaborando informes concisos y rigurosos que avalen su decisión.
- Expresar correctamente ideas y conocimientos a nivel escrito (exámenes, redacción de trabajos y ejercicios) y oral (presentaciones y debates) relacionados con los contenidos de la asignatura

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==>

Firmado Por	Universidad De Almeria	Fecha	23/11/2015
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	PÁGINA	4/9



BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==

BLOQUES TEMÁTICOS Y MODALIDADES ORGANIZATIVAS**Bloque** BLOQUE I: FUNDAMENTOS**Contenido/Tema**

Tema 1: CIENCIA DE LOS MATERIALES: ASPECTOS GENERALES, PROPIEDADES Y APLICACIONES DE LOS MATERIALES: Introducción. Tipos de Materiales. Fuerzas de enlace en los sólidos. Tipos de sólidos. Relación entre estructura, propiedades y procesado. Propiedades generales de los metales y materiales metálicos. Materiales cerámicos: clasificación y materiales representativos. Materiales poliméricos: procesos implicados en la producción de materiales finales; clasificación; nomenclatura; grado de polimerización y peso molecular; isomería.

Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		3,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Debate		0,5
	Realización de ejercicios		1,0
	Seminarios y actividades académicamente dirigidas		2,0

Descripción del trabajo autónomo del alumno

Descripción de trabajo autónomo: lectura previa de los contenidos de la clase magistral, estudio de los conceptos expuestos en clase, nomenclatura de polímeros y resolución de ejercicios, cuestionario de evaluación a través del aula virtual.

Bloque BLOQUE II.- ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES**Contenido/Tema**

Tema 2: ESTRUCTURA CRISTALINA. Introducción. Estructura cristalina: celdilla unidad, sistemas cristalinos y redes de Bravais. Redes cristalinas tipo A y ABn. Posiciones, direcciones y planos cristalográficos: Índices de Miller. Materiales cerámicos cristalinos y amorfos. Estructuras de los materiales cerámicos cristalinos. Materiales poliméricos semicristalinos y amorfos: conformaciones, transición vítrea; modelos cristalinos; factores que afectan a la cristalinidad.

Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		4,5
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Realización de ejercicios		2,0
	Seminarios y actividades académicamente dirigidas		2,0

Descripción del trabajo autónomo del alumno

Descripción del trabajo autónomo: estudio de los conceptos expuestos en clase, realización de ejercicios, cuestionario de evaluación a través del aula virtual.

Contenido/Tema

Tema 3: IMPERFECCIONES CRISTALINAS. Introducción. Clasificación de defectos cristalinos. Defectos puntuales. Defectos lineales: Dislocaciones. Efecto de las dislocaciones. Defectos superficiales.

Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		2,5
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Seminarios y actividades académicamente dirigidas		1,5

Descripción del trabajo autónomo del alumno

Descripción del trabajo autónomo: estudio de los conceptos expuestos en clase, resolución de de ejercicios para entregar a través del aula virtual, preparación de material para seminario.

Bloque BLOQUE III.-PROPIEDADES DE LOS MATERIALES**Contenido/Tema**

Tema 4: PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES. Introducción. Ensayo de tracción. Ensayo de dureza. Fractura: ensayos de impacto. Ensayo de fatiga. Efecto de la temperatura sobre la estructura y propiedades mecánicas de los materiales metálicos. Comportamiento viscoelástico:Modelos. Propiedades mecánicas de los polímeros en función de la temperatura y el tiempo.

Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		4,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Realización de ejercicios		2,5

Descripción del trabajo autónomo del alumno

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==>

Firmado Por	Universidad De Almería	Fecha	23/11/2015
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	PÁGINA	5/9
			
BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==			

Descripción de trabajo autónomo: realización de ejercicios, estudio de los conceptos expuestos en clase, cuestionario de evaluación a través del aula virtual.			
Contenido/Tema			
<p>Tema 5: COMPORTAMIENTO ELÉCTRICO, ÓPTICO Y MAGNÉTICO DE LOS MATERIALES. Conductividad eléctrica. Dependencia de la conductividad con la temperatura. Superconductividad. Comportamientos magnéticos: Diamagnetismo, paramagnetismo. Ferromagnetismo. Antiferromagnetismo. Ferrimagnetismo. Influencia de la temperatura en el comportamiento magnético. Interacciones de la radiación con los sólidos. Absorción y emisión de luz en sólidos. Fibras ópticas en comunicaciones.</p>			
Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo			
<i>Modalidad Organizativa</i>	<i>Procedimientos y Actividades Formativas</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Horas Pres./On line</i>
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		1,0
	Exposición de grupos de trabajo		0,5
Descripción del trabajo autónomo del alumno			
Descripción de trabajo autónomo: preparación del material para trabajo en el aula. Preparación exposición y defensa de tema asignado.			
Contenido/Tema			
<p>Tema 6: CORROSIÓN Y DEGRADACIÓN DE MATERIALES. Introducción. Formas de corrosión y ambientes. Corrosión de metales: Oxidación y corrosión electroquímica.</p>			
Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo			
<i>Modalidad Organizativa</i>	<i>Procedimientos y Actividades Formativas</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Horas Pres./On line</i>
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		2,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Tareas de laboratorio		2,0
Descripción del trabajo autónomo del alumno			
Descripción de trabajo autónomo: estudio de los conceptos expuestos en clase, análisis de ejemplos, cuestionario de evaluación a través del aula virtual.			
Contenido/Tema			
<p>Tema 7: DIAGRAMAS DE FASES. Diagramas de fases de Aleaciones metálicas. Sistemas de un componente. Sistemas de dos componentes. Reacciones eutéctico y peritética. El sistema hierro carbono. Diagramas de fases de materiales cerámicos.</p>			
Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo			
<i>Modalidad Organizativa</i>	<i>Procedimientos y Actividades Formativas</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Horas Pres./On line</i>
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		1,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Realización de ejercicios		2,0
	Seminarios y actividades académicamente dirigidas		1,0
Descripción del trabajo autónomo del alumno			
Descripción del trabajo autónomo: estudio de los conceptos expuestos en clase, resolución de ejercicios para entregar a través del aula virtual, preparación de material para seminario.			
Bloque	BLOQUE IV.- MATERIALES PARA LA INGENIERÍA		
Contenido/Tema			
<p>Tema 8: MATERIALES METÁLICOS I: METALES Y ALEACIONES FÉRREAS. Cambios microestructurales y de propiedades en aleaciones férreas. Aceros y fundiciones. Selección de materiales ferrosos.</p>			
Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo			
<i>Modalidad Organizativa</i>	<i>Procedimientos y Actividades Formativas</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Horas Pres./On line</i>
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		2,0
Descripción del trabajo autónomo del alumno			
Descripción del trabajo autónomo: estudio de los conceptos expuestos en clase, resolución de de ejercicios para entregar a través del aula virtual			
Contenido/Tema			
<p>Tema 9: MATERIALES METÁLICOS II: METALES Y ALEACIONES NO FÉRREAS. Introducción. Aleaciones de aluminio. Aleaciones de cobre. Aleaciones de magnesio. Aleaciones de titanio. Aleaciones de níquel y cobalto. Metales refractarios.</p>			
Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo			
<i>Modalidad Organizativa</i>	<i>Procedimientos y Actividades Formativas</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Horas Pres./On line</i>
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		1,0
	Exposición de grupos de trabajo	Temas 9 y 10	0,5
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Búsqueda, consulta y tratamiento de información	Temas 9 y 10	0,5

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==>

Firmado Por

Universidad De Almería

Fecha

23/11/2015

ID. FIRMA

blade39adm.ual.es

BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==

PÁGINA

6/9



BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==

	Trabajo en equipo	Temas 9 y 10	0,5
Descripción del trabajo autónomo del alumno			
Descripción de trabajo autónomo: preparación del material para trabajo en el aula. Preparación exposición y defensa de tema asignado			
Contenido/Tema			
	Tema 10: MATERIALES CERÁMICOS. Introducción. Materiales cerámicos cristalinos: propiedades. Propiedades mecánicas de las cerámicas. Procesado de materiales cerámicos. Vidrios. Conformado del vidrio. Cerámicas vítreas. Productos de arcilla. Refractarios. Otras cerámicas		
Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo			
<i>Modalidad Organizativa</i>	<i>Procedimientos y Actividades Formativas</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Horas Pres./On line</i>
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		1,0
Descripción del trabajo autónomo del alumno			
Descripción del trabajo autónomo: estudio de los conceptos expuestos en clase, preparación de material para exposicion y debate en clase			
Contenido/Tema			
	Tema 11: MATERIALES POLIMÉRICOS. Reacciones de polimerización. Polimerización en cadena: radical, iónica, coordinación-inserción. Polimerización viva. Polimerización por apertura de anillo. Polimerización en etapas. Polimerización por metátesis. Copolimerización.		
Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo			
<i>Modalidad Organizativa</i>	<i>Procedimientos y Actividades Formativas</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Horas Pres./On line</i>
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		2,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Debate		0,5
	Realización de ejercicios		1,0
Descripción del trabajo autónomo del alumno			
Descripción del trabajo autónomo: realización de ejercicios, preparación del trabajo para su puesta en común, cuestionario de evaluación a través del aula virtual.			
Contenido/Tema			
	TEMA 12: MATERIALES COMPUESTOS. Introducción. Tipos de materiales compuestos. Fabricación y aplicaciones. Comportamiento de materiales compuestos.		
Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo			
<i>Modalidad Organizativa</i>	<i>Procedimientos y Actividades Formativas</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Horas Pres./On line</i>
Grupo Docente	Exposición de grupos de trabajo		1,0
Descripción del trabajo autónomo del alumno			
Descripción de trabajo autónomo: preparación del material para trabajo en el aula. Preparación exposición y defensa de tema asignado			

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/BK44nuJiJYatrJQzn+gxNg==>

Firmado Por	Universidad De Almeria	Fecha	23/11/2015
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	PÁGINA	7/9
			
BK44nuJiJYatrJQzn+gxNg==			

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Criterios de Evaluación

La evaluación será continua, el alumno deberá realizar todas las actividades propuestas por el profesor, así como participar de forma activa en ellas.

Se valorarán los siguientes aspectos, basados en las competencias que debe adquirir el alumno durante el desarrollo de la asignatura:

- Conocimientos teórico-prácticos alcanzados por el alumno, puestos de manifiesto en los controles periódicos realizados al alumno y/o en el examen final realizado en la fecha oficial que determine la Facultad.
- Calidad de los trabajos, informes, presentaciones y exposiciones realizadas por el alumno individualmente o en grupo
- Nivel de asistencia y participación activa del alumno en la presentación y discusión de artículos, ejercicios, o cualquier otra actividad programada durante el curso
- Utilización de la herramientas disponible en el aula virtual para resolución y entrega de ejercicios y cuestiones planteadas

La calificación final será el resultado de la siguiente ponderación:

- Calificación del examen final: 50 %

Nota: Será necesario alcanzar la calificación de 4 puntos sobre 10 para en el examen final para que los demás aspectos sean tenidos en cuenta.

- Evaluaciones o pruebas de progreso realizadas durante el curso: 15%
- Asistencia y participación activa del alumno en clase y seminarios: 5%
- Realización de ejercicios y cuestiones : 15%
- Presentación y discusión de trabajos o cualquier otra actividad programada: 15%

Los alumnos que no hayan asistido a clase y tengan derecho a examen deberán demostrar su capacidad mediante una prueba oral y/o escrita. La nota obtenida en esta prueba será su calificación final, siendo necesario alcanzar la puntuación de 5 puntos sobre 10 para superar la asignatura

Porcentajes de Evaluación de las Actividades a realizar por los alumnos

	Actividad	(Nº horas)	Porcentaje
I. ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE (Presenciales / Online)	• Gran Grupo	(0)	0 %
	• Grupo Docente	(26)	30 %
	• Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	(19)	20 %
II. ACTIVIDADES NO PRESENCIALES DEL ESTUDIANTE (Trabajo autónomo)	• (Trabajo en grupo, Trabajo individual)	(105)	50 %

Instrumentos de Evaluación

- Pruebas, ejercicios, problemas.
- Observaciones del proceso.
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc.
- Pruebas finales (escritas u orales).
- Otros: Cuestionarios de evaluación a través de aula virtual

Mecanismos de seguimiento

- Asistencia a tutorías
- Asistencia y participación en seminarios
- Alta y acceso al aula virtual
- Participación en herramientas de comunicación (foros de debate, correos)
- Entrega de actividades en clase
- Entrega de actividades en tutorías
- Entrega de actividades en aula virtual

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==>

Firmado Por

Universidad De Almeria

Fecha

23/11/2015

ID. FIRMA

blade39adm.ual.es

BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==

PÁGINA

8/9



BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía recomendada

Básica

- Ciencia e ingeniería de los materiales (*Juan Manuel Montes Martos, Francisco Gómez Cuevas y Jesús Cintas Físico*) - Bibliografía básica
- Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales (*SMITH William F*) - Bibliografía básica
- Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, vols. 1 y 2, (*CALLISTER, JR., W. D.*) - Bibliografía básica
- Polymer Chemistry (*Malcolm P. Stevens*) - Bibliografía básica

Complementaria

- Ciencia e Ingeniería de los Materiales (*ASKELAND, D. R.*) - Bibliografía complementaria
- Ciencia y Tecnología de los Materiales Poliméricos (volumen I) (*Garrido, L.*) - Bibliografía complementaria
- Introducción a la Química de los Polímeros (*Raimond B. Seymour*) - Bibliografía complementaria
- Polymer Chemistry (*Alka L. Gupta*) - Bibliografía complementaria

Bibliografía existente en el Sistema de Información de la Biblioteca de la UAL

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:

<http://almirez.ual.es/search/e?SEARCH=CIENCIA DE MATERIALES>

DIRECCIONES WEB

- <http://jcrystal.com/steffenweber/>
Estructura Cristalina
- <http://www.msm.cam.ac.uk/Teaching/weblinks.html>
Departamento de Ciencia de los Materiales Universidad de Cambridge
- <http://cst-www.nrl.navy.mil/lattice/struk/>
Redes Cristalinas

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==>

Firmado Por

Universidad De Almeria

Fecha

23/11/2015

ID. FIRMA

blade39adm.ual.es

BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==

PÁGINA

9/9



BK44nuJiJYAtrJQzn+gxNg==