

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad de Alicante	Facultad de Ciencias	03009580
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA	
Máster	Electroquímica. Ciencia y Tecnología	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA		
Máster Universitario en Electroquímica. Ciencia y Tecnología por la Universidad Autónoma de Barcelona; la Universidad Autónoma de Madrid; la Universidad de Alicante; la Universidad de Barcelona; la Universidad de Burgos; la Universidad de Córdoba; la Universidad de Murcia; la Universidad de Sevilla y la Universidad Politécnica de Cartagena		
RAMA DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO	
Ciencias	Nacional	
CONVENIO		
Convenio Específico de Colaboración Interuniversitaria para la Realización Conjunta de un Título de Máster Universitario en Electroquímica. Ciencia y Tecnología.		
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES	CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad de Barcelona	Facultad de Química	08032971
Universidad de Córdoba	Instituto de Estudios de Posgrado	14010245
Universidad de Sevilla	Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Sevilla	41015895
Universidad Autónoma de Madrid	Facultad de Ciencias	28027060
Universidad Politécnica de Cartagena	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial	30013086
Universidad de Burgos	Facultad de Ciencias	09008615
Universidad Autónoma de Barcelona	Facultad de Ciencias	08033195
Universidad de Murcia	Facultad de Química	30010218
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN	
No		
SOLICITANTE		
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	
FRANCISCO JOSÉ TORRES ALFOSEA	Vicerrector de Estudios y Formación	
Tipo Documento	Número Documento	
NIF	[REDACTED]	
REPRESENTANTE LEGAL		
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	
FRANCISCO JOSÉ TORRES ALFOSEA	Vicerrector de Estudios y Formación	
Tipo Documento	Número Documento	
NIF	[REDACTED]	
RESPONSABLE DEL TÍTULO		
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	



AMPARO NAVARRO FAURE		Rectora	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		[REDACTED]	
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Universidad de Alicante, carretera de San Vicente del Raspeig s/n	03690	San Vicente del Raspeig/ Sant Vicent del Raspeig	[REDACTED]
E-MAIL	PROVINCIA		FAX
[REDACTED]	Alicante/Alacant		[REDACTED]
3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.			
El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.			
		En: Alicante/Alacant, AM 18 de diciembre de 2020	
		Firma: Representante legal de la Universidad	



1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Electroquímica. Ciencia y Tecnología por la Universidad Autónoma de Barcelona; la Universidad Autónoma de Madrid; la Universidad de Alicante; la Universidad de Barcelona; la Universidad de Burgos; la Universidad de Córdoba; la Universidad de Murcia; la Universidad de Sevilla y la Universidad Politécnica de Cartagena	Nacional		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ciencias	Química	Ciencias Físicas, químicas, geológicas

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad de Alicante

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
001	Universidad de Alicante
004	Universidad de Barcelona
006	Universidad de Córdoba
017	Universidad de Sevilla
023	Universidad Autónoma de Madrid
064	Universidad Politécnica de Cartagena
051	Universidad de Burgos
022	Universidad Autónoma de Barcelona
012	Universidad de Murcia

LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
No existen datos	

LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

No existen datos

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
12	32	16

LISTADO DE ESPECIALIDADES	
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	



1.3. Universidad Politécnica de Cartagena

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
30013086	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
No	Sí	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	25	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	48.0	60.0
RESTO DE AÑOS	16.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	14.0	32.0
RESTO DE AÑOS	28.0	46.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://www.upct.es/vordenacion_acad/documentos/normativa_academica/Reglamento_Progreso_Permanencia.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.3. Universidad Autónoma de Barcelona

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
08033195	Facultad de Ciencias

1.3.2. Facultad de Ciencias

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
No	Sí	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	25	
TIEMPO COMPLETO		



	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	48.0	60.0
RESTO DE AÑOS	16.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	14.0	32.0
RESTO DE AÑOS	28.0	46.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.uab.cat/web/estudiar/masters-y-postgrados/masteres-oficiales/regimen-de-permanencia-1345666804300.html		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.3. Universidad de Murcia

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
30010218	Facultad de Química

1.3.2. Facultad de Química

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
No	Sí	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	25	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	48.0	60.0
RESTO DE AÑOS	16.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	14.0	32.0
RESTO DE AÑOS	28.0	46.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://sede.um.es/sede/normativa/reglamento-de-progresion-y-permanencia-de-la-universidad-de-murcia-2015/pdf/117.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS



No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.3. Universidad de Barcelona

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
08032971	Facultad de Química

1.3.2. Facultad de Química

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
No	Sí	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	25	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	49.0	60.0
RESTO DE AÑOS	49.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	20.0	48.0
RESTO DE AÑOS	20.0	48.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.ub.edu/acad/noracad/permanencia.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.3. Universidad de Burgos

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
09008615	Facultad de Ciencias

1.3.2. Facultad de Ciencias

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA



No	Sí	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	25	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	48.0	60.0
RESTO DE AÑOS	16.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	14.0	32.0
RESTO DE AÑOS	28.0	46.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://www.ubu.es/servicio-de-gestion-academica-0/normativa-en-gestion-academica/normativa-con-caracter-general/normas-de-permanencia-en-titulos-oficiales-adaptados-al-espacio-europeo-de-educacion		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.3. Universidad Autónoma de Madrid

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
28027060	Facultad de Ciencias

1.3.2. Facultad de Ciencias

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
No	Sí	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	25	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	48.0	60.0
RESTO DE AÑOS	16.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	14.0	32.0
RESTO DE AÑOS	28.0	46.0
NORMAS DE PERMANENCIA		



http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1234886371146/contenidoFinal/Permanencia.htm		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.3. Universidad de Córdoba

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
14010245	Instituto de Estudios de Posgrado

1.3.2. Instituto de Estudios de Posgrado

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
No	Sí	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	25	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	48.0	60.0
RESTO DE AÑOS	16.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	14.0	32.0
RESTO DE AÑOS	28.0	46.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://sede.uco.es/bouco/bandejaAnuncios/BOUCO/2015/00058		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.3. Universidad de Alicante

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS



CÓDIGO	CENTRO
03009580	Facultad de Ciencias

1.3.2. Facultad de Ciencias

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
No	Sí	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	25	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	48.0	60.0
RESTO DE AÑOS	16.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	14.0	32.0
RESTO DE AÑOS	28.0	46.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://www.boua.ua.es/pdf.asp?pdf=4744.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.3. Universidad de Sevilla

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
41015895	Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Sevilla

1.3.2. Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Sevilla

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
No	Sí	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	25	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	48.0	60.0
RESTO DE AÑOS	16.0	60.0



	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	14.0	32.0
RESTO DE AÑOS	28.0	46.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/permanpdf.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
CG2 - Conocer las aplicaciones y posibilidades tecnológicas que la Electroquímica tiene en distintos campos
CG3 - Analizar, sintetizar y desarrollar ideas nuevas y complejas con espíritu crítico en el campo de la Electroquímica
CG5 - Saber realizar búsquedas de bibliografía científica con espíritu crítico y saber manejar bases de patentes y la legislación relacionada con el ámbito científico
CG4 - Concebir, diseñar y llevar a la práctica un proceso de investigación con rigor académico de forma autónoma
CG1 - Comprender los fundamentos y dominar las metodologías teóricas y experimentales de la Electroquímica
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Saber manejar herramientas informáticas avanzadas de tratamiento y análisis de datos y de representación gráfica
CT2 - Saber elaborar y defender proyectos e informes
CT3 - Ser capaz de analizar documentos científico-técnicos en inglés
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - Comprender la terminología y los conceptos avanzados relacionados con el campo de la Electroquímica
CE2 - Conocer las variables que afectan el proceso de transferencia electrónica, incluyendo los procesos de transporte de materia desde y hacia el electrodo
CE3 - Comprender las teorías avanzadas sobre la estructura de la interfase y los procesos de transferencia electrónica
CE4 - Conocer los diversos tipos de reactores electroquímicos y los principales parámetros que afectan su diseño
CE5 - Dominar la metodología de síntesis electroquímica y conocer sus aplicaciones industriales más importantes
CE6 - Comprender los aspectos avanzados propios de los sistemas de almacenamiento y conversión de energía
CE7 - Entender en profundidad los sistemas electroquímicos para la conversión de energía luminosa en energía química o eléctrica
CE8 - Entender los parámetros que determinan la velocidad de los procesos de corrosión y saber actuar para evitarlos
CE9 - Adquirir un conocimiento avanzado del funcionamiento de la instrumentación electroquímica y su aplicación al estudio de procesos electroquímicos
CE10 - Conocer y comprender las ecuaciones necesarias para extraer información cinética y termodinámica a partir de los resultados de las principales técnicas electroquímicas
CE11 - Interpretar y analizar los resultados obtenidos por medidas de espectroscopía de impedancia en Electroquímica
CE12 - Dominar los principales métodos de modificación y funcionalización superficial de electrodos y conocer sus principales aplicaciones
CE13 - Describir y comprender con detalle los sensores electroquímicos y sus principales aplicaciones
CE14 - Comprender el fenómeno de electrocatálisis, su relación con la naturaleza química del material electroquímico y con su estructura cristalográfica



CE15 - Saber diseñar experimentos que utilicen el acoplamiento de técnicas espectroscópicas y electroquímicas para elucidar mecanismos de reacción de procesos electroquímicos

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Normativa de acceso a títulos oficiales de Máster Universitario

La Universidad de Alicante ha desarrollado una normativa específica relativa al acceso a los títulos de máster oficiales, donde se incluyen los criterios de admisión generales a cumplir en todos los títulos: [Normativa sobre Títulos Oficiales de Máster Universitario de la Universidad de Alicante, aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de diciembre de 2012 \(BOUA 20/12/2012\)](#), en el Título II: Acceso y admisión en los estudios de máster universitario.

a) Requisitos de acceso.

Los requisitos de acceso están regulados en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE núm. 260, 30/10/2007) y, a su vez, son reiterados en el artículo 5 de la Normativa sobre títulos oficiales de Máster Universitario de la Universidad de Alicante (BOUA 20/12/2012).

Los requisitos son los siguientes:

1. Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.

2. Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que este en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

b) Criterios de admisión.

Los criterios de admisión serán establecidos por la comisión académica de cada máster, regulada en el artículo 20 de la Normativa sobre títulos oficiales de Máster Universitario de la Universidad de Alicante (BOUA 20/12/2012). Entre otras, una de sus funciones será la de llevar a cabo la selección del alumnado a efecto de su admisión.

La Comisión Académica estará compuesta al menos por:

-El Coordinador o Coordinadora del máster universitario, que la preside.

-Un mínimo de tres miembros representantes del profesorado que imparte docencia en el máster universitario, elegidos entre y por el profesorado del máster universitario, procurando que estén representados los departamentos que intervienen en el plan de estudios.

-1 representante del centro proponente.

-1 representante del alumnado, que será elegido cada año entre y por el alumnado del máster universitario.

-1 representante de las empresas y/o instituciones cuando se contemplen prácticas externas. Será propuesto por el Coordinador o Coordinadora del máster universitario, oídas las empresas y/o instituciones.

-1 miembro del PAS para cuestiones relacionadas con la gestión administrativa del máster universitario.

Descripción criterios de admisión

De forma específica para este título oficial de máster se ha establecido un perfil de ingreso particular, así como los criterios de admisión.

Requisitos y perfil de ingreso

Se requerirá estar en posesión de alguna de las siguientes titulaciones universitarias:

1) Título oficial español de Grado en Química, Ingeniería Química, Física, Bioquímica, Biología u otras titulaciones afines con formación equivalente que la CCAM valorará teniendo en cuenta los contenidos en las materias de Química y Física del plan de estudios correspondiente.

2) Título, obtenido conforme a planes de estudios anteriores a la entrada en vigor del RD 1393/2007, de Licenciado o Ingeniero en Química, Licenciado en Física, Biología, u otras titulaciones afines con formación equivalente que la CCAM valorará teniendo en cuenta los contenidos en las materias de Química y Física del plan de estudios correspondiente.

3) Título universitario oficial expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior homologable a los títulos descritos en los puntos 1 y 2, siempre que faculte en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster.

4) Título extranjero no homologado que acredite un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles indicados en los puntos 1 y 2, y que faculten en el país expedidor del título para el acceso a las enseñanzas de Máster.



Criterios de admisión.

No se considera la realización de pruebas de acceso especiales. En el caso en que la demanda del título supere el número máximo de plazas ofertadas, los criterios de selección en los que se basará la CCAM serán:

- a) Estar en posesión de una Licenciatura o Grado en Química o Ingeniería Química (50%);
- b) Expediente académico global (15%);
- c) Resultados académicos en asignaturas afines al Máster (20%);
- d) Experiencia profesional en sectores afines al Máster (15%).

La CCAM especificará claramente el baremo utilizado en el proceso de admisión. Estos criterios serán públicos y estarán expuestos en la página Web oficial del Máster durante el periodo de preinscripción.

En caso de rechazo de la admisión, la CCAM hará llegar a la persona interesada un informe escrito justificando su decisión.

Requisito lingüístico.

Dado que la docencia se realiza principalmente en español, y con el fin de asegurar que el alumnado es capaz de seguir todas las actividades formativas, se exigirá, para la admisión, la acreditación de un nivel equivalente a B2 de español. Quedarán exentos de esa acreditación todos aquellos estudiantes cuya lengua materna sea el español o hayan estudiado en sistemas educativos que empleen el español como lengua vehicular.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

A continuación, se detalla de forma específica los sistemas de apoyo de la universidad coordinadora (UA). Las distintas universidades participantes tienen programas de apoyo a los estudiantes similares.

La Universidad de Alicante cuenta tanto con servicios de reconocida solvencia dentro de su ámbito en el panorama nacional como el **Centro de Apoyo al Estudiante** (CAE), y todas las unidades del Servicio de Alumnado (acceso, movilidad, prácticas, títulos, tarjeta de identificación universitaria (TIU) y becas).

Programa de acción tutorial

El Programa de Acción Tutorial de la Universidad de Alicante (PAT) es una acción educativa que se lleva a cabo desde hace varios cursos con el objetivo de proporcionar al alumnado universitario acompañamiento y asesoramiento al comienzo y a lo largo de su carrera universitaria. El/la titular del vicerrectorado con competencias en Innovación Educativa será el responsable último del Programa de Acción Tutorial, mientras que al **Instituto de Ciencias de la Educación** compete la coordinación y supervisión del programa.

La acción tutorial proporcionada por el PAT daría respuesta a dos necesidades prioritarias de nuestro alumnado universitario. Por una parte, la acogida y la inclusión en el contexto universitario y por otra, el apoyo y la orientación en el desarrollo de su itinerario académico y profesional.

Las tareas básicas planificadas para el desarrollo del programa son:

- Reuniones de trabajo con coordinadoras/coordinadores y tutoras/tutores para acciones de información y formación.
- Programación de actividades individuales y/o grupales con alumnado para trabajar temas específicos propuestos en el programa y/o solicitados por ellos.
- Elaboración de materiales para el desarrollo de la acción tutorial que recojan:
 - Información sobre aspectos organizativos y de funcionamiento de la vida universitaria.
 - Orientación en las dificultades académicas y de aprendizaje del alumnado.
 - Asesoramiento en la trayectoria curricular del alumnado y orientación sobre salidas profesionales.
- Evaluación del programa una vez desarrolladas las actividades planificadas.

Programa de apoyo a estudiantes con discapacidad

Está dirigido a todos los estudiantes de la Universidad de Alicante con algún tipo de discapacidad, ya sea de índole física, sensorial o con una enfermedad crónica que incida en sus estudios. El programa se realiza a través de un estudio interdisciplinar de cada caso en el que se detectan las necesidades específicas, se elabora un proyecto individual y un plan de trabajo que garantice la igualdad de oportunidades en la trayectoria universitaria y posteriormente en la salida profesional, y se adoptan medidas destinadas a prevenir o compensar las desventajas que pueda tener el estudiante a lo largo de su vida académica.

Programa de asesoramiento psicológico, psicopedagógico y sexológico

El asesoramiento psicológico trata de dar respuesta a dificultades de carácter general, que pueden incidir en la vida académica del universitario. Se atiende al alumno en entrevistas individuales, se le orienta directamente y, de resultar necesario, se le facilitan centros o profesionales especializados. El asesoramiento psicoeducativo se centra en dificultades directamente relacionadas con habilidades, aptitudes u orientación adecuada en los estudios. Trata de facilitar una respuesta completa, con actuaciones individuales y grupales (talleres de asesoramiento para el aprendizaje orientados hacia las técnicas de estudio y el afrontamiento de exámenes). Además, son frecuentes los estudiantes que acuden al CAE con dudas respecto a la elección de titulación o sobre la continuidad de sus estudios. El abordaje de estas consultas se realiza mediante entrevistas individualizadas en las que se hace un análisis de las circunstancias que han llevado al alumno a tal situación, y se continúa con un proceso de toma de decisiones basadas en los intereses profesionales del alumno.

Programas de Voluntariado UA

Existen diferentes programas de voluntariado en la Universidad de Alicante, orientado a movilizar a la comunidad universitaria para promover su participación en programas de voluntariado de carácter social, cultural y deportivo, tanto a nivel comunitario como internacional.

En el programa de **Voluntariado del CAE** se persigue fomentar las actitudes solidarias entre los universitarios. Para ello se promueven actividades, que realizan los propios estudiantes, destinadas a prevenir situaciones de desigualdad y exclusión social entre sus compañeros. Este programa de voluntariado, llevado a cabo por el CAE, se desarrolla en nuestro entorno más cercano para educar en valores y formar, además de buenos profesiona-



les, a ciudadanos con criterio y con compromiso hacia aquellas desigualdades que les rodean. Los estudiantes pueden comprobar como en su mismo ambiente universitario existen situaciones sociales diferentes a las suyas, en las que se hace necesario intervenir, si bien desde la perspectiva del compromiso y con una actitud desinteresada.

- Apoyo a estudiantes con necesidades especiales: copiar o transcribir apuntes, acompañamientos en desplazamientos, enseñar itinerarios, ayuda en biblioteca, etc.
- Acompañamiento a los nuevos estudiantes con discapacidad procedentes de secundaria en sus primeras visitas a nuestra universidad.
- Apoyo voluntario a los estudiantes con discapacidades que se presentan a las PAU.
- Voluntariado lingüístico. Actividad con una doble finalidad, por un lado, mejorar el idioma en estudiantes inmigrantes, pero, sobre todo, generar redes y vínculos de ayuda a su integración. En este tipo de voluntariado la mayoría de los alumnos que prestan su apoyo son estudiantes con algún tipo de discapacidad.

Otros programas de voluntariado son:

- Voluntariado UA de Emergencia Social Colectiva
- Voluntariado Cultural
- Voluntariado contra la Violencia de Género
- Voluntariado Universitario Internacional
- Voluntariado de Deporte e Inclusión
- Voluntariado Comunitario con entidades Sociales
- Universidad Saludable
- U Acompaña
- Veo Veo
- Voluntariado Medioambiental
- Cibervoluntariado
- Voluntariado Lingüístico

Programa de ayudas económicas de emergencia

Se persigue garantizar que estudiantes con situaciones socioeconómicas difíciles puedan afrontar, al menos, los gastos derivados de necesidades básicas. Este tipo de necesidades pueden surgir de forma sobrevenida, situando a la familia del estudiante en unas circunstancias desfavorables. El programa funciona valorando cada caso y estableciendo un plan personalizado de actuación, encaminado a mejorar la situación del alumno. El establecimiento de las ayudas concretas para atender cada caso se eleva a una Comisión de Valoración. El objetivo final del programa es que el estudiante que padece de este tipo de situaciones no se vea abocado a abandonar sus estudios. El programa cuenta tanto con recursos internos de la propia universidad como con medios externos.

Programas propios de la UA para Mejora la Empleabilidad de los Estudiantes.

El objetivo básico de estos programas proporcionados por la UA es la coordinación e integración de los servicios y acciones de prácticas de empresa e iniciativas de empleo de la Universidad de Alicante para que aumente la capacidad de inserción laboral de nuestros estudiantes y egresados. El programa consta de tres grandes líneas:

- **Prácticas de empresa.** El objetivo es coordinar a los diferentes centros de nuestra universidad y al **Gabinete de Iniciativas Para el Empleo (GIPE)** en materia de prácticas de empresa, para favorecer la realización de prácticas a nuestros estudiantes y mejorar su calidad.
- **Iniciativas para el empleo.** El objetivo es, asimismo, coordinar a los diferentes centros con el GIPE en materia de inserción laboral. Con tal fin se ha creado la figura del Dinamizador de Inserción Laboral de Centro, que coordina la realización de acciones por centros y titulaciones encaminadas a mejorar las posibilidades de inserción laboral de nuestros estudiantes.
- **Observatorio Universitario de Inserción Laboral de la Universidad de Alicante,** encargado de coordinar el desarrollo del programa de mejora de la empleabilidad de nuestros alumnos y titulados, en colaboración con el GIPE de la Fundación General, la **Unidad Técnica de Calidad** y los distintos centros de la Universidad de Alicante. En aras a la potenciación de la participación y la representación del colectivo estudiantil, la Universidad de Alicante cuenta con un **Consejo de Estudiantes** de gran dinamismo, en cuanto máximo órgano colegiado de la representación de los estudiantes (art. 176 EUA). Sus funciones, que están reguladas por un reglamento de régimen interno, son la de canalizar las inquietudes, propuestas y demandas del alumnado a los órganos académicos correspondientes a través de sus representantes, a través de la gestión de una serie de servicios como el Centro de Información Juvenil (CIJ), la Oficina de Sugerencias y Quejas (OSQ), Asesoramiento y reclamación de exámenes, Oficina Verde, Oficina de Transporte Universitario, Hotel de Asociaciones y Delegaciones de Alumnos. Más allá de la defensa de los intereses de los estudiantes por vía de sus representantes, aquélla también queda bajo las competencias del Defensor Universitario, en cuanto ¿comisionado por el Claustro Universitario para velar por el respeto a los derechos y libertades de los miembros de la Comunidad Universitaria.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	6

De acuerdo con el convenio firmado entre todas las universidades participantes, corresponde a la CCAM informar sobre la procedencia de reconocimiento y transferencia de créditos planteados. En estos casos, se aplicarán las normativas de la universidad coordinadora y de las distintas universidades participantes, asegurándose la comisión académica una única interpretación y aplicación de las normativas con el fin de garantizar un tratamiento uniforme de to-



dos los casos planteados. Corresponderá al órgano competente en cada una de las universidades la aprobación del Reconocimiento y Transferencia de créditos atendiendo al informe de la CCAM.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación Experiencia Laboral y Profesional (RD 861/2010, de 2 de julio).

Mínimo:	0
Máximo:	6

Se podrá reconocer hasta un máximo de 6 créditos por acreditación de experiencia Laboral y Profesional cuando esté relacionada con las competencias inherentes al título. Dichos créditos se reconocerán en la materia "Prácticas externas" (6 ECTS). Para ello, la experiencia laboral y profesional deberá de estar acreditada mediante un Informe de Vida Laboral y un certificado de donde consten las funciones realizadas. Se determinará dicho reconocimiento en función de dos criterios: a) Criterio temporal: para que sea valorada la solicitud de reconocimiento se requerirá un tiempo mínimo de experiencia laboral y profesional de seis meses a jornada completa o un periodo equivalente a jornada parcial. b) Criterio material: la actividad laboral o profesional deberá estar directamente relacionada con el objeto del máster, acreditándose la adquisición de las competencias específicas.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

No ha lugar.



5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Ver Apartado 5: Anexo 1.	
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS	
Clase teórica	
Prácticas de laboratorio	
Prácticas de problemas	
Prácticas de ordenador	
Seminarios	
Lectura crítica de artículos de investigación	
Trabajo teórico-práctico	
Prácticas externas en empresas tutorizadas	
Trabajo tutorizado	
Trabajo autónomo del estudiante	
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES	
Lección magistral o expositiva	
Impartición de clases prácticas de laboratorio	
Aprendizaje basado en problemas	
Impartición de clases prácticas con ordenador	
Realización de talleres de discusión y debates	
Realización de actividades de aplicación	
Estudio de casos	
Análisis de textos y documentos	
Supervisión de trabajo en prácticas externas	
Supervisión de trabajos dirigidos y TFM	
Estudio personal	
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN	
Elaboración de trabajos académicos y/o pósteres	
Examen escrito	
Memorias e informes de prácticas	
Presentaciones o pruebas orales y defensa de trabajos académicos	
Resolución de ejercicios y problemas	
Evaluación de la realización del Trabajo Fin de Máster	
Evaluación de la defensa pública ante un tribunal del Trabajo Fin de Máster	
Evaluación del tutor de la empresa de prácticas externas	
Evaluación del tutor académico de prácticas externas	
Instrumentos de evaluación basados en la observación	
Evaluación continua	
5.5 NIVEL 1: Fundamental	
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1	
NIVEL 2: Fundamentos de la Electroquímica	
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2	
CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	18



DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
14	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Interfase electrificada y equilibrio electroquímico		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Cinética electródica, transporte y electrocatálisis		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9



ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Técnicas electroquímicas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	4	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Introducción a la experimentación en Electroquímica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	8	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
8		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS



No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Entendimiento de la nomenclatura y convenios propios de la Electroquímica. Capacidad de calcular diferencias de potencial de pilas electroquímicas en equilibrio, diferencias de potencial de membrana y diferencias de potencial de unión líquida, en relación con las variables que definen el estado del sistema. Entender los conceptos de la termodinámica de la doble capa. Conocimiento con detalle de los modelos que describen la doble capa electroquímica y las técnicas que permiten medir propiedades interfaciales. <ul style="list-style-type: none"> Calcular e interpretar relaciones corriente-potencial en función de los parámetros que definen el proceso electroquímico. Conocer las variables que afectan al transporte de materia y su efecto sobre las curvas corriente-potencial. Conocer los fundamentos para la elucidación de mecanismos de reacción con etapas de transferencia de carga. Conocer los aspectos fundamentales que definen los procesos electrocatalíticos. <ul style="list-style-type: none"> Interpretar las respuestas de las principales técnicas electroquímicas. Extraer información físico química cuantitativa de la respuesta de las principales técnicas electroquímicas. Ser capaz de elegir aquella técnica o conjunto de técnicas electroquímicas más adecuadas para obtener información de un sistema/proceso. Conocer las distintas configuraciones de los sistemas electroquímicos. Diseñar experimentos básicos que combinen técnicas de microscopía o espectroscópicas con la experiencia electroquímica. <ul style="list-style-type: none"> Ser capaz de manejar el equipamiento básico necesario para abordar el estudio de un proceso electroquímico: fuentes de corriente, registradores, discos-rotatorios. Saber obtener e interpretar las curvas corriente-potencial para un proceso electroquímico. Conocer y saber realizar experimentos utilizando diferentes métodos electroquímicos. Saber interpretar, manejar y explicar los resultados de los parámetros obtenidos en los experimentos electroquímicos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>INTERFASE ELECTRIFICADA Y EQUILIBRIO ELECTROQUÍMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> Potencial eléctrico: potencial interno, potencial externo y potencial superficial. Conceptos básicos en Electroquímica: Nomenclatura, definiciones y criterios. Electroquímica de equilibrio: potencial electroquímico, diferencias de potencial interfacial, electrodos, electrolitos, pilas, membranas, doble capa. Fuerza Electromotriz. Electrodos selectivos de iones. Termodinámica de la doble capa. Estructura interfacial. Modelos teóricos. Adsorción iónica y molecular. <p>CINÉTICA ELECTRÓDICA, TRANSPORTE Y ELECTROCATÁLISIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Conceptos básicos de cinética electródica. Nomenclatura, definiciones y convenios. Cinética electroquímica I: la transferencia electrónica. Modelos de Butler-Volmer y Marcus-Hush. Cinética electroquímica II: el transporte de materia. Procesos de transferencia de carga acoplados a otros procesos: Mecanismo de reacción. Introducción a la electrocatalisis. <p>TÉCNICAS ELECTROQUÍMICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipos de electrodo y configuraciones de celda electroquímica. Control potencioestático y galvanostático. Respuestas estacionarias y respuestas dependientes del tiempo. Métodos transitorios de potencial controlado: cronoamperometría, voltimetría de barrido lineal y cíclica. Técnicas de multipulsos de potencial. Espectroscopía de impedancias electroquímica. Introducción a las técnicas multirespuesta bajo control electroquímico (balanza electroquímica, técnicas microscópicas y espectroscópicas acopladas). <p>INTRODUCCIÓN A LA EXPERIMENTACIÓN EN ELECTROQUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Construcción de celdas galvánicas. Pilas y baterías. Trazado de curvas I-E. Efecto del transporte de masa. Electrolisis (electrosíntesis y depósito de metales). Métodos electroquímicos. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		



CG3 - Analizar, sintetizar y desarrollar ideas nuevas y complejas con espíritu crítico en el campo de la Electroquímica		
CG5 - Saber realizar búsquedas de bibliografía científica con espíritu crítico y saber manejar bases de patentes y la legislación relacionada con el ámbito científico		
CG4 - Concebir, diseñar y llevar a la práctica un proceso de investigación con rigor académico de forma autónoma		
CG1 - Comprender los fundamentos y dominar las metodologías teóricas y experimentales de la Electroquímica		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Saber manejar herramientas informáticas avanzadas de tratamiento y análisis de datos y de representación gráfica		
CT2 - Saber elaborar y defender proyectos e informes		
CT3 - Ser capaz de analizar documentos científico-técnicos en inglés		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Comprender la terminología y los conceptos avanzados relacionados con el campo de la Electroquímica		
CE2 - Conocer las variables que afectan el proceso de transferencia electrónica, incluyendo los procesos de transporte de materia desde y hacia el electrodo		
CE3 - Comprender las teorías avanzadas sobre la estructura de la interfase y los procesos de transferencia electrónica		
CE9 - Adquirir un conocimiento avanzado del funcionamiento de la instrumentación electroquímica y su aplicación al estudio de procesos electroquímicos		
CE10 - Conocer y comprender las ecuaciones necesarias para extraer información cinética y termodinámica a partir de los resultados de las principales técnicas electroquímicas		
CE11 - Interpretar y analizar los resultados obtenidos por medidas de espectroscopía de impedancia en Electroquímica		
CE14 - Comprender el fenómeno de electrocatálisis, su relación con la naturaleza química del material electroquímico y con su estructura cristalográfica		
CE15 - Saber diseñar experimentos que utilicen el acoplamiento de técnicas espectroscópicas y electroquímicas para elucidar mecanismos de reacción de procesos electroquímicos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase teórica	48	100
Prácticas de laboratorio	86	100
Prácticas de problemas	11	100
Seminarios	10	100
Trabajo autónomo del estudiante	295	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral o expositiva		
Impartición de clases prácticas de laboratorio		
Aprendizaje basado en problemas		
Impartición de clases prácticas con ordenador		
Realización de talleres de discusión y debates		



Estudio personal		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de trabajos académicos y/o pósteres	0.0	40.0
Examen escrito	20.0	60.0
Memorias e informes de prácticas	10.0	80.0
Presentaciones o pruebas orales y defensa de trabajos académicos	0.0	40.0
Resolución de ejercicios y problemas	10.0	40.0
NIVEL 2: Aplicaciones tecnológicas de la Electroquímica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	14	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	14	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Generación y almacenamiento electroquímico de energía. Estudio y prevención de la corrosión		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	4	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS



No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Modificación electroquímica de superficies		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	4	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Electroquímica industrial		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer los principales sistemas electroquímicos de conversión y almacenamiento de energía.
- Saber determinar e interpretar las curvas corriente-voltaje en sistemas de conversión de energía y diseñar estrategias para su optimización.
- Conocer los aspectos fundamentales del fenómeno de corrosión y los parámetros que la afectan.
- Comprender las técnicas de caracterización para el estudio de la corrosión, determinando la cinética del proceso y dominar los métodos para evitarla.

- Conocer criterios para seleccionar los parámetros a considerar en la preparación de recubrimientos metálicos.
- Conocer estrategias para la preparación electroquímica de micro-nanoestructuras.
- Dominar los principales métodos de preparación y caracterización de electrodos modificados.
- Comprender los conceptos básicos de los sensores electroquímicos.

- Comprender las diferentes tipologías de reactor electroquímico y sus elementos constituyentes.
- Adquirir habilidad en el diseño de reactores electroquímicos y en los métodos del análisis de parámetros fundamentales para su caracterización.
- Conocer las aplicaciones de los reactores electroquímicos y sus diferentes configuraciones a nivel industrial.
- Dominar la metodología de síntesis electroquímica, así como su empleo, y conocer las aplicaciones más relevantes a nivel industrial.
- Entender la problemática asociada a la contaminación de las aguas, los suelos y el aire.
- Conocer los principales sistemas experimentales en el ámbito de la electroquímica ambiental, así como sus aplicaciones industriales.

5.5.1.3 CONTENIDOS

GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO ELECTROQUÍMICO DE ENERGÍA. ESTUDIO Y PREVENCIÓN DE LA CORROSIÓN

- Interconversión de energía química a energía eléctrica. Características y tipos de baterías primarias, secundarias (acumuladores) y pilas de combustible.
- Evaluación de baterías. Métodos en corriente continua y corriente alterna.
- Acumuladores. Baterías de ion-litio, batería de Pb/ácido, metal/aire, flujo redox.
- Pilas de combustible. Principios básicos. Elementos y configuraciones. Características principales y aplicaciones de las pilas de combustible de membrana polimérica y de óxido sólido.
- Conversión de energía luminosa a energía química o eléctrica: interfase semiconductor-electrólito.
- Celdas fotoelectroquímicas. Tipos: fotovoltaicas electroquímicas y fotoelectrosintéticas.
- Fotoelectrolisis del agua, producción de hidrógeno.
- Introducción a la corrosión. Termodinámica y cinética de la corrosión. Tipos de corrosión electroquímica.
- Técnicas electroquímicas para el estudio de la corrosión. Técnicas de polarización. Espectroscopía de impedancias.
- Corrosión galvánica y celdas de concentración. Fenómeno de pasivación.
- Corrosión atmosférica.
- Métodos de protección contra la corrosión. Protección catódica. Protección anódica. Recubrimientos. Inhibidores de la corrosión.
- Reciclaje de materiales.

MODIFICACIÓN ELECTROQUÍMICA DE SUPERFICIES

- Electrodeposición de metales y aleaciones. Caracterización.
- Conceptos básicos de electrocristalización. Modelos.
- Electrodeposición de micro/nanoestructuras.
- Electroless.
- Modificación con nanomateriales.
- Modificación con materiales moleculares.
- Modificación con biomateriales.
- Sensores electroquímicos.

ELECTROQUÍMICA INDUSTRIAL

- Reactores electroquímicos: introducción, definiciones, elementos constituyentes y reactores de uso industrial.
- Diseño y caracterización del reactor electroquímico.
- Síntesis electroquímica orgánica e inorgánica: generalidades y parámetros de electrosíntesis.
- Ejemplos de aplicaciones y plantas de producción industrial.
- Contaminación de agua, suelo y gas: problemáticas asociadas a los contaminantes orgánicos e inorgánicos e a los microorganismos.
- Conceptos y aplicaciones industriales de la electroquímica ambiental: procesos, materiales y reactores para la separación y degradación electroquímica.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

- CG2 - Conocer las aplicaciones y posibilidades tecnológicas que la Electroquímica tiene en distintos campos
- CG3 - Analizar, sintetizar y desarrollar ideas nuevas y complejas con espíritu crítico en el campo de la Electroquímica
- CG5 - Saber realizar búsquedas de bibliografía científica con espíritu crítico y saber manejar bases de patentes y la legislación relacionada con el ámbito científico
- CG1 - Comprender los fundamentos y dominar las metodologías teóricas y experimentales de la Electroquímica
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación



CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Saber manejar herramientas informáticas avanzadas de tratamiento y análisis de datos y de representación gráfica		
CT2 - Saber elaborar y defender proyectos e informes		
CT3 - Ser capaz de analizar documentos científico-técnicos en inglés		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE4 - Conocer los diversos tipos de reactores electroquímicos y los principales parámetros que afectan su diseño		
CE5 - Dominar la metodología de síntesis electroquímica y conocer sus aplicaciones industriales más importantes		
CE6 - Comprender los aspectos avanzados propios de los sistemas de almacenamiento y conversión de energía		
CE7 - Entender en profundidad los sistemas electroquímicos para la conversión de energía luminosa en energía química o eléctrica		
CE8 - Entender los parámetros que determinan la velocidad de los procesos de corrosión y saber actuar para evitarlos		
CE11 - Interpretar y analizar los resultados obtenidos por medidas de espectroscopía de impedancia en Electroquímica		
CE12 - Dominar los principales métodos de modificación y funcionalización superficial de electrodos y conocer sus principales aplicaciones		
CE13 - Describir y comprender con detalle los sensores electroquímicos y sus principales aplicaciones		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase teórica	82	100
Prácticas de problemas	8	100
Seminarios	15	100
Trabajo autónomo del estudiante	245	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral o expositiva		
Aprendizaje basado en problemas		
Realización de talleres de discusión y debates		
Supervisión de trabajos dirigidos y TFM		
Estudio personal		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de trabajos académicos y/o pósters	10.0	40.0
Examen escrito	20.0	50.0
Presentaciones o pruebas orales y defensa de trabajos académicos	0.0	50.0
Resolución de ejercicios y problemas	10.0	40.0
5.5 NIVEL 1: Avanzado		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Técnicas avanzadas en electroquímica		



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Técnicas avanzadas en Electroquímica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Comprender los principios fundamentales de técnicas híbridas de base electroquímica. Ser capaz de elegir la técnica híbrida de base electroquímica y el dispositivo experimental más adecuado en función del tipo de análisis. 		



- Ser capaz de extraer e interpretar la información adquirida con diferentes técnicas híbridas de base electroquímica.

5.5.1.3 CONTENIDOS

TÉCNICAS AVANZADAS EN ELECTROQUÍMICA

- Fundamentos y aplicaciones de las técnicas espectroelectroquímicas: UV/Vis, IR, Raman.
- Fundamentos y aplicaciones a las técnicas de microscopia de sonda de barrido acoplado con electroquímica para análisis superficial.
- Otras técnicas acopladas: Espectroscopía de masas diferencial electroquímica, técnicas basadas en fenómenos de óptica no lineal.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG5 - Saber realizar búsquedas de bibliografía científica con espíritu crítico y saber manejar bases de patentes y la legislación relacionada con el ámbito científico

CG1 - Comprender los fundamentos y dominar las metodologías teóricas y experimentales de la Electroquímica

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Saber manejar herramientas informáticas avanzadas de tratamiento y análisis de datos y de representación gráfica

CT2 - Saber elaborar y defender proyectos e informes

CT3 - Ser capaz de analizar documentos científico-técnicos en inglés

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE15 - Saber diseñar experimentos que utilicen el acoplamiento de técnicas espectroscópicas y electroquímicas para elucidar mecanismos de reacción de procesos electroquímicos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase teórica	16	100
Seminarios	14	100
Trabajo tutorizado	5	100
Trabajo autónomo del estudiante	40	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral o expositiva

Aprendizaje basado en problemas

Realización de talleres de discusión y debates

Supervisión de trabajos dirigidos y TFM

Estudio personal

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de trabajos académicos y/o pósteres	10.0	30.0
Examen escrito	30.0	50.0



Presentaciones o pruebas orales y defensa de trabajos académicos	20.0	40.0
Resolución de ejercicios y problemas	20.0	40.0
NIVEL 2: Nuevos avances en las aplicaciones de la electroquímica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	9	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Aplicaciones energéticas de la electroquímica: baterías y pilas de combustible		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Electrocatálisis		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Aplicaciones biológicas de la Electroquímica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		



No existen datos

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Definir las características principales de los materiales electródicos y electrolitos poliméricos.
- Conocer las principales diferencias y similitudes de los sistemas de acumulación de energía electroquímica y posibilidades de aplicación.
- Saber aplicar las técnicas de evaluación de dispositivos de acumulación de energía en distintos modos de operación.
- Desarrollar estrategias para implementar nuevas tendencias de almacenamiento de energía.

- Conocer las relaciones entre composición y estructura del electrodo y su capacidad de catalizar reacciones electroquímicas.
- Saber identificar los materiales con mayor capacidad catalítica para las principales reacciones electroquímicas con aplicación tecnológica.
- Relacionar la actividad catalítica de un material electródico para una determinada reacción con sus propiedades fisicoquímicas y las distintas etapas que componen el mecanismo de la reacción en estudio.
- Conocer técnicas de modificación superficial del electrodo y su influencia en la actividad electrocatalítica.
- Saber interpretar los resultados de las diferentes técnicas de caracterización superficial, conocer la información que proporcionan, sus limitaciones y ámbito de aplicación: ex situ, in situ o bajo condiciones operando.

- Conocer el funcionamiento y el procedimiento de generación de biosensores electroquímicos.
- Conocer el funcionamiento y el procedimiento de generación de dispositivos biomiméticos.
- Saber caracterizar y aplicar biosensores electroquímicos y biomiméticos.
- Conocer las ventajas, limitaciones y posibilidades de los biosensores electroquímicos y biomiméticos.
- Conocer las posibilidades de las interfases electródicas para mimetizar los procesos de transferencia de carga que tienen lugar en las interfases biológicas.
- Conocer las posibilidades de las interfases electródicas para mimetizar los procesos de iones que tienen lugar en las interfases biológicas.
- Dominio de la metodología experimental empleada para la caracterización de superficies electródicas de interés biológico.

5.5.1.3 CONTENIDOS

APLICACIONES ENERGÉTICAS DE LA ELECTROQUÍMICA: BATERÍAS Y PILAS DE COMBUSTIBLE

- Síntesis y caracterización de materiales electródicos y electrolitos poliméricos.
- Baterías de ion litio. Fundamentos. Baterías de intercalación y de conversión. Tipos de cátodos y ánodos. Otros tipos de baterías de intercalación multivalente.
- Baterías Metal/aire. Electrodo metálico usado. Catálisis de reducción (ORR) y de evolución (OER) de oxígeno. Aspectos cinéticos de los procesos.
- Batería de plomo ácido. Tipos. Reacciones electroquímicas durante la operación. Aditivos. Aplicaciones: estacionaria y de tracción.
- Pilas de combustible. Elementos y configuraciones. Tipos. Aplicaciones: sistemas estacionarios, transporte y sistemas portátiles.
- Supercondensadores. Tipos. Análisis de capacidad, eficiencia y modo de operación. Supercondensadores vs baterías: ventajas e inconvenientes. Aplicaciones.
- Baterías de flujo redox. Fundamentos. Baterías en medio orgánico y acuoso. Aplicaciones. Nueva generación de baterías de flujo redox
- Nuevas tendencias en el almacenamiento electroquímico de energía.

ELECTROCATÁLISIS

- Efecto de la estructura y composición del electrodo.
- Electrodos mono-, bi- y multi-metálicos.
- Catalizadores masivos y nanoestructurados.
- Reducción y evolución de oxígeno, de hidrógeno, reducción de CO2. Oxidación de combustibles orgánicos.
- Catálisis molecular, bioinspirada y bioelectrocatalisis.

APLICACIONES BIOLÓGICAS DE LA ELECTROQUÍMICA

- Sensores y biosensores electroquímicos. Definiciones, tipos y aplicaciones.
- Adsorción de biomoléculas sobre superficies electródicas.
- Modificación de electrodos con películas lipídicas: monocapas y bicapas.
- Inmovilización de proteínas sobre superficies electródicas.
- Procesos de transferencia de carga de interés biológico.
- Estudios microscópicos y espectroscópicos de interfases biomiméticas electrificadas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

En esta materia (Nuevos avances en las aplicaciones de la electroquímica) se podrán adquirir las siguientes competencias adicionales, dependiendo las asignaturas optativas seleccionadas:

CE16. Conocer en profundidad los principios de funcionamiento de las pilas de combustible y sus parámetros de diseño.

CE17 Identificar las propiedades electrocatalíticas de diversos materiales electródicos y elegir el material más adecuado para cada reacción.

CE18 Analizar de forma crítica los resultados obtenidos con las diferentes técnicas de caracterización superficial de materiales electródicos.

Asignatura	CE16	CE17	CE18
Aplicaciones energéticas de la electroquímica: baterías y pilas de combustible	x		
Electrocatalisis		x	x



5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Analizar, sintetizar y desarrollar ideas nuevas y complejas con espíritu crítico en el campo de la Electroquímica		
CG5 - Saber realizar búsquedas de bibliografía científica con espíritu crítico y saber manejar bases de patentes y la legislación relacionada con el ámbito científico		
CG4 - Concebir, diseñar y llevar a la práctica un proceso de investigación con rigor académico de forma autónoma		
CG1 - Comprender los fundamentos y dominar las metodologías teóricas y experimentales de la Electroquímica		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Saber manejar herramientas informáticas avanzadas de tratamiento y análisis de datos y de representación gráfica		
CT2 - Saber elaborar y defender proyectos e informes		
CT3 - Ser capaz de analizar documentos científico-técnicos en inglés		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Conocer las variables que afectan el proceso de transferencia electrónica, incluyendo los procesos de transporte de materia desde y hacia el electrodo		
CE6 - Comprender los aspectos avanzados propios de los sistemas de almacenamiento y conversión de energía		
CE12 - Dominar los principales métodos de modificación y funcionalización superficial de electrodos y conocer sus principales aplicaciones		
CE13 - Describir y comprender con detalle los sensores electroquímicos y sus principales aplicaciones		
CE14 - Comprender el fenómeno de electrocatálisis, su relación con la naturaleza química del material electrodo y con su estructura cristalográfica		
CE15 - Saber diseñar experimentos que utilicen el acoplamiento de técnicas espectroscópicas y electroquímicas para elucidar mecanismos de reacción de procesos electroquímicos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase teórica	66	100
Prácticas de problemas	12	100
Seminarios	12	100
Trabajo autónomo del estudiante	135	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral o expositiva		
Aprendizaje basado en problemas		
Realización de talleres de discusión y debates		
Estudio personal		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA



Elaboración de trabajos académicos y/o pósteres	0.0	40.0
Examen escrito	30.0	60.0
Presentaciones o pruebas orales y defensa de trabajos académicos	0.0	40.0
Resolución de ejercicios y problemas	0.0	40.0
NIVEL 2: Prácticas externas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Prácticas externas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS



No	No	No
ITALIANO		OTRAS
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Saber realizar un trabajo relacionado con la Electroquímica en una empresa u organismo, acorde con su planificación y necesidades. Ser capaz de utilizar las bases de datos científicas, resúmenes, artículos completos, documentación, etc. necesarios para iniciar y llevar a cabo un estudio concreto. Saber seleccionar y emplear de manera correcta los métodos avanzados y las técnicas electroquímicas más adecuadas para la realización de un estudio concreto. Saber trabajar en el ámbito de aplicación requerido para un estudio concreto, con la máxima seguridad para el operador y para el medio ambiente. Ser capaz de aplicar los métodos de calibración y el tratamiento de datos más adecuados a un estudio concreto. Ser capaz de elaborar una memoria clara y concisa de los resultados obtenidos de un trabajo. Saber explicar de manera clara y concisa las conclusiones de un trabajo científico o tecnológico, así como las implicaciones de interés para la empresa u organismo en el que se ha desarrollado. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
PRÁCTICAS EXTERNAS		
Se realizan las Prácticas en empresas u organismos que desarrollen su actividad en el ámbito de la electroquímica, redactando al finalizar una memoria sobre los trabajos realizados.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Conocer las aplicaciones y posibilidades tecnológicas que la Electroquímica tiene en distintos campos		
CG3 - Analizar, sintetizar y desarrollar ideas nuevas y complejas con espíritu crítico en el campo de la Electroquímica		
CG5 - Saber realizar búsquedas de bibliografía científica con espíritu crítico y saber manejar bases de patentes y la legislación relacionada con el ámbito científico		
CG4 - Concebir, diseñar y llevar a la práctica un proceso de investigación con rigor académico de forma autónoma		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Saber manejar herramientas informáticas avanzadas de tratamiento y análisis de datos y de representación gráfica		
CT2 - Saber elaborar y defender proyectos e informes		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Prácticas externas en empresas tutorizadas	120	100
Trabajo autónomo del estudiante	30	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Supervisión de trabajo en prácticas externas		
Estudio personal		



5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación del tutor de la empresa de prácticas externas	30.0	70.0
Evaluación del tutor académico de prácticas externas	30.0	70.0
NIVEL 2: Materias optativas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	119	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
48	71	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Introducció a la recerca		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	10	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
10		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No



ITALIANO		OTRAS	
No		No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES			
No existen datos			
NIVEL 3: Electroquímica de materiales			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER		ECTS ASIGNATURA	
Optativa		3	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Semestral 1		ECTS Semestral 2	
		3	
ECTS Semestral 4		ECTS Semestral 5	
ECTS Semestral 7		ECTS Semestral 8	
ECTS Semestral 10		ECTS Semestral 11	
ECTS Semestral 12			
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO		CATALÁN	
No		Sí	
GALLEGO		VALENCIANO	
No		No	
FRANCÉS		ALEMÁN	
No		No	
ITALIANO		OTRAS	
No		No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES			
No existen datos			
NIVEL 3: Química y Materiales en energía alternativa			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER		ECTS ASIGNATURA	
Optativa		3	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Semestral 1		ECTS Semestral 2	
3			
ECTS Semestral 4		ECTS Semestral 5	
ECTS Semestral 7		ECTS Semestral 8	
ECTS Semestral 10		ECTS Semestral 11	
ECTS Semestral 12			
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO		CATALÁN	
No		Sí	
GALLEGO		VALENCIANO	
No		No	
FRANCÉS		ALEMÁN	
No		No	
ITALIANO		OTRAS	
No		No	



No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Tecnología de recubrimiento		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Sistemas nanomagnéticos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Almacenamiento electroquímico de energía en baterías		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Experimentación en espectroelectroquímica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		



No existen datos		
NIVEL 3: Sensores y biosensores electroquímicos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Métodos teóricos y experimentales en Química Física		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		



NIVEL 3: Síntesis y Aplicaciones de nanomateriales inorgánicos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Técnicas en Química Fina y Nanoquímica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Acumulación de Energía y Pilas de Combustible		



5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Fundamentos y aplicaciones de métodos electroquímicos al estudio de procesos químicos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Técnicas de caracterización de macromoléculas y nanopartículas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		



CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Química computacional y modelización molecular		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Sensores químicos y biosensores		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL



Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Catalizadores para la energía y el medio ambiente		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	5	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Corrosión y recubrimientos protectores		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Semestral



DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	5	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Electroquímica Aplicada		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Hidrógeno y celdas de combustible		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		



ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Almacenamiento de energía. Baterías		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Conversión fotovoltaica y Fotoelectroquímica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3



	5	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Hidrógeno. Producción, acumulación y uso. Sistema solar-hidrógeno		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Electrocatálisis, materiales electrocatalíticos y aplicación en procesos electroquímicos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	



ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Electroquímica de materiales semiconductores		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Electroquímica de Superficies		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6



ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Vector energético hidrógeno II: usos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Técnicas de caracterización		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9



ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar correctamente las nuevas tecnologías de captación y organización de información para solucionar problemas en la actividad profesional. • Aplicar las técnicas analíticas y técnicas instrumentales avanzadas en un laboratorio químico • Caracterizar materiales y biomoléculas • Comparar las técnicas de microscopía y espectroscopia para aplicaciones de diferentes naturalezas • Conocer los riesgos y la seguridad en instalaciones y laboratorios químicos • Describir normas de calidad y patentes • Diseñar experimentos químicos • Diseñar procesos químicos respetuosos con el medio ambiente. • Evaluar los riesgos y la seguridad en instalaciones y laboratorios químicos • Identificar información de la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación. • Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. • Utilizar terminología científica en lengua inglesa para argumentar los resultados experimentales en el contexto de la profesión química. • Valorar la dimensión humana, económica, legal y ética en el ejercicio profesional, así como las implicaciones medioambientales de su trabajo. <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir base conceptual en referencia al hidrógeno y las Pilas de Combustible. • Conocer los materiales y estructuras del aprovechamiento de la energía solar para la generación de hidrógeno. <ul style="list-style-type: none"> • Aprender estrategias de aprovechamiento de los recursos energéticos y analizar su rendimiento. • Entender y conocer los procesos físicos involucrados en la conversión de la energía fotovoltaica. <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir base conceptual en referencia al hidrógeno y las Pilas de Combustible. • Conocer los materiales y estructuras del aprovechamiento de la energía solar para la generación de hidrógeno. <ul style="list-style-type: none"> • Comprender el fenómeno de la Electrocatalisis y los materiales en los que se produce y sus aplicaciones. <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los procesos electroquímicos que se dan en semiconductores. • Ser capaz de aplicar los principios de la electroquímica de semiconductores en aplicaciones medioambientales y de generación de energía. <ul style="list-style-type: none"> • Aprender la cristalografía, nomenclatura y termodinámica de las superficies. • Comprender el fenómeno de la Electrocatalisis y los materiales en los que se produce y sus aplicaciones. <ul style="list-style-type: none"> • Conocer el funcionamiento de las pilas de combustible hidrógeno/oxígeno. • Ser capaz de identificar los parámetros que caracterizan la electrocatalisis de la reacción de oxidación de hidrógeno y reducción de oxígeno. <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir conocimientos específicos en técnicas y metodologías de caracterización de compuestos, sistemas químicos, materiales y superficies. • Interpretar correctamente los espectros de sustancias sencillas. • Deducir la estructura de compuestos sencillos a partir de sus datos espectroscópicos. • Valorar qué técnicas son las más apropiadas para resolver un problema concreto. • Relacionar los conceptos teóricos con su aplicación práctica. • Utilizar de manera eficiente los libros de tablas y otras fuentes de información estructural. • Saber abordar un problema experimental concreto de caracterización de compuestos y materiales. • Ser capaz de entender las diferentes maneras de caracterizar la estructura. • Ser capaz de conocer las técnicas experimentales principales que se emplean para la caracterización. • Ser capaz de comprender sin dificultad el funcionamiento de las técnicas de caracterización principales. 		



- Ser capaz de utilizar la bibliografía recomendada para ampliar conocimientos.
- Conocer métodos de síntesis y caracterización electroquímica de materiales.
- Comprender las bases de la síntesis electroquímica.
- Conocer la problemática y el mecanismo de generación de la corrosión y de diferentes métodos de protección.
- Conocer las posibilidades de la electroquímica para preparar nuevos materiales: láminas de nuevas aleaciones.
- Resolver casos prácticos de estudio de sistemas de electroquímica y preparación electroquímica de materiales.
- Ser crítico y curioso con respecto a los ejemplos y ejercicios que se vayan presentando durante la asignatura.
- Analizar de forma crítica los resultados obtenidos en el desarrollo de los trabajos prácticos.
- Adquirir conocimientos en energías alternativas.
- Adquirir conocimientos sobre la química involucrada en el desarrollo de energías alternativas.
- Adquirir conocimientos sobre los materiales empleados en el desarrollo de energías alternativas.
- Adquirir conocimiento sobre la búsqueda y la síntesis de información bibliográfica en el ámbito de la ciencia y la tecnología.
- Exponer en público trabajos desarrollados tanto de forma individual como en grupo.
- Desarrollar la capacidad de plantear la viabilidad de la preparación de un recubrimiento.
- Desarrollar la capacidad de considerar los diferentes factores que pueden afectar a las propiedades finales de un recubrimiento.
- Desarrollar la capacidad de hacer consideraciones respecto a su idoneidad en la elección de una técnica de preparación.
- Desarrollar la capacidad de considerar los aspectos económicos en cuanto a la preparación de un material.
- Entender la diferencia entre sistemas isotrópicos y anisotrópicos.
- Conocer el concepto y las diferentes aproximaciones a la síntesis de imanes de base molecular y de imanes unimoleculares.
- Conocer las diferentes estrategias de síntesis de materiales nanoestructurados magnéticos tipo metal y óxido.
- Conocer las peculiaridades magnéticas derivadas de la nanoestructuración de materiales sólidos: paramagnetismo, superparamagnetismo y ferro-, ferri-, antiferromagnetismo: teoría de Stoner-Wohlfarth y función de Langevin.
- Conocer la dependencia de las propiedades magnéticas en función del tamaño, de la forma y de la composición de las nanopartículas.
- Saber aplicar la ecuación de Van Vleck a la deducción de las ecuaciones para sistemas isotrópicos polinucleares.
- Saber justificar mediante los conceptos de OM los fenómenos de acoplamiento ferro- y antiferromagnético.
- Entender los conceptos utilizados en la bibliografía sobre magnetismo molecular y nanomagnetismo del estado sólido.
- Saber relacionar y entender las propiedades magnéticas requeridas en nanopartículas dependiendo de su aplicación tecnológica.
- Comprender los principios fundamentales electroquímicos del almacenamiento de energía en baterías.
- Ser capaz de elegir el mejor tipo de almacenamiento de energía para una aplicación específica.
- Ser capaz de extraer e interpretar la información adquirida con diferentes técnicas analíticas.
- Conocer los principios y prácticas generales relacionadas con la espectroelectroquímica.
- Conocer y manejar la instrumentación habitualmente utilizada en espectroelectroquímica.
- Aprender a elegir el dispositivo espectroelectroquímico adecuado en función del tipo de análisis.
- Ser capaz de plantear y ejecutar un experimento de espectroelectroquímica de forma correcta.
- Aprender a manejar grandes volúmenes de datos.
- Ser capaz de analizar e interpretar correctamente la información espectroelectroquímica obtenida experimentalmente.
- Conocer el funcionamiento y los diferentes procedimientos de generación de sensores electroquímicos.
- Conocer el funcionamiento y los diferentes procedimientos de generación de biosensores electroquímicos.
- Conocer el funcionamiento y los diferentes procedimientos de generación de sensores biomiméticos en electroanálisis.
- Saber caracterizar y aplicar sensores y biosensores electroquímicos.
- Conocer las ventajas, limitaciones y posibilidades de los biosensores y biomiméticos electroquímicos.
- Iniciar al alumno en el estudio de sistemas moleculares organizados.
- Proporcionar los conocimientos básicos para la preparación y caracterización de superficies e interfaces.
- Introducción a técnicas de caracterización y análisis de sus resultados.
- Introducir al alumno en la aplicación de los sistemas descritos en los diferentes dispositivos.
- Ser capaz de proponer procesos de síntesis de nanomateriales inorgánicos de diferente morfología usando diferentes técnicas y métodos avanzados.
- Comprender la influencia del carácter nanométrico de los materiales en sus propiedades.
- Conocer el uso de nanomateriales inorgánicos para conversión de energía solar y almacenamiento de energía eléctrica.
- Conocer en profundidad las propiedades de los materiales usados en sistemas electroquímicos para el almacenamiento y conversión de la energía.
- Ser capaz de analizar e interpretar diversos ensayos químicos, fotoquímicos y electroquímicos.
- Comprender el uso de los nanomateriales para la captura y eliminación de contaminantes.
- Profundizar en los fundamentos de las técnicas avanzadas de caracterización estructural, textural y de separación con objeto de su aplicación en problemas científicos.
- Disponer del conocimiento teórico necesario para abordar el estudio cinético y termodinámico de procesos de transferencia de carga de interés (mecanismos de reacción, transferencia electrónica e iónica a través de membranas, electrocatálisis y bioelectrocatalisis), así como sus aplicaciones analíticas.
- Permitir la aplicación práctica de diferentes técnicas electroquímicas de multipulso de potencial, tales como la Voltametría Cíclica y la Voltametría de Onda Cuadrada, a sistemas de interés con el fin de caracterizar cuantitativamente los procesos que tienen lugar.



- Aplicar las técnicas anteriores a situaciones prácticas de interés obteniendo diferentes magnitudes analíticas, cinéticas y termodinámicas mediante la comparación de los resultados experimentales con los modelos teóricos correspondientes.
- Obtener medidas de tamaño y naturaleza química de sistemas nanoparticulados mediante experimentos cronoamperométricos de impacto.
- Disponer del conocimiento teórico fundamental para interpretar los resultados procedentes del análisis de la conformación, tamaño, y propiedades hidrodinámicas de macromoléculas y nanopartículas, especies químicas relevantes en numerosas disciplinas, desde la Biología Molecular a la Ciencia de Materiales.
- Adquirir destreza en el manejo de la instrumentación científica necesaria para ello: dispersión de luz, espectrofotometría, viscosimetría, cromatografía y ultracentrifugación analítica.
- Aplicar las técnicas anteriores a situaciones prácticas de interés (disoluciones de proteínas, suspensiones de nanopartículas metálicas, etc.).
- Disponer de un conocimiento avanzado de los métodos de cálculo electrónico ab initio para la modelización de sistemas químicos.
- Conocer y manejar los métodos basados en la teoría del funcional de densidad.
- Desarrollar técnicas de modelización y simulación de sistemas químicos basadas en los métodos de la dinámica molecular.
- Saber comprender, construir, caracterizar y aplicar sensores químicos y biosensores.
- Conocer las ventajas, posibilidades y limitaciones de los sensores químicos y biosensores.
- Saber localizar, procesar y comunicar información relativa a sensores químicos y biosensores.
- Dominar los conceptos de estructura y enlace de los compuestos organometálicos por medio del uso de la base de datos cristalográfica (Cambridge Structural Database, CSD) y el análisis FMO (Fragment Molecular Orbital).
- Conocimiento Introducir a los estudiantes en el estudio de los aspectos mecanicistas de las reacciones organometálicas, proporcionándoles, de una parte, las herramientas necesarias para analizar un sistema, y de otra, intentándoles transmitir el modo de enfocar este tipo de estudios.
- Conocimiento de los fundamentos del fenómeno de la corrosión, sus tipos y prevención.
- Dominio de las técnicas empleadas para los ensayos de corrosión.
- Conocimiento del empleo de recubrimientos protectores frente a la corrosión y el desgaste.
- Complementar y ampliar los conocimientos básicos de Electroquímica que se han adquirido.
- Introducir al alumno en el estudio de sistemas electroquímicos de gran impacto tecnológico.
- Proporcionar las bases necesarias para interpretar y optimizar la respuesta de un determinado dispositivo electroquímico.
- Describir las aplicaciones básicas del hidrógeno.
- Explicar la relación entre fenómenos de adsorción y catálisis heterogénea.
- Asociar las propiedades fisicoquímicas del hidrógeno con su posibilidad de utilización como vector energético.
- Determinar diferentes técnicas de almacenamiento y generación del hidrógeno.
- Caracterizar los diferentes tipos de celda de combustible.
- Contextualizar las celdas de combustible en la sociedad del siglo XXI.
- Relacionar la electroquímica con los procesos de generación y almacenamiento de la energía eléctrica.
- Identificar y distinguir los aspectos fundamentales de las baterías primarias y secundarias.
- Justificar el tipo de batería a usar en distintas aplicaciones industriales.
- Conocer las diferencias principales entre baterías y condensadores.
- Caracterizar diferentes formas de almacenar de energía eléctrica.
- Disponer de la capacidad de interrelacionar conocimientos que permitan abordar y resolver problemas relacionados con la Electroquímica.
- Promover el interés por temas relacionados con la Electroquímica y su aplicabilidad tecnológica
- Capacidad para diseñar nuevos procesos electroquímicos, materiales o dispositivos basados en la electroquímica y que supongan un avance en el conocimiento.
- Estar preparado para abordar un proyecto de investigación novedoso (búsqueda bibliográfica, planificación de experimentos, obtención, análisis e interpretación de datos, presentación de resultados).

5.5.1.3 CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN A LA RECERCA

- Legislación.
- Patentes.
- Diseño experimental.
- Búsqueda de trabajo.
- Introducción a la química computacional.
- RMN (teoría + resolución de problemas + curso práctico introductorio)
- Introducción a la fotoquímica.
- Optimización de recursos y evaluación ambiental de procesos químicos.
- Riesgo y seguridad en instalaciones químicas.
- Técnicas instrumentales de laboratorio y análisis químico.
- Espectrometría de masas, cromatografía Microscopía XRD ICP
- Técnicas avanzadas de laboratorio

ACUMULACIÓN DE ENERGÍA Y PILAS DE COMBUSTIBLE



1. Procesos electroquímicos en acumulación de energía. Cinética electroquímica. Técnicas instrumentales de corriente continua y alterna aplicada a la conversión y acumulación de energía.

2. Acumulación de Energía Eléctrica

- Acumulación química y electroquímica. Componentes básicos de las baterías. Características generales. Normativa de seguridad y mantenimiento. Aplicaciones tradicionales y aplicaciones avanzadas. Dimensionado de instalaciones
- Acumulación de energía eléctrica y magnética. Almacenamiento Capacitivo/Supercondensadores. Tipos. Diseño y características. Aplicaciones.
- Almacenamiento inductivo/bobinas superconductoras.

3. Acumulación de energía mecánica.

- Energía potencial: Almacenamiento de aire comprimido. Bombeo hidroeléctrico.
- Energía cinética: Volante de inercia.

4. Acumulación de Energía Térmica.

- Principios generales. Calor sensible. Calor latente. Almacenamiento termoquímico.

5. Conversión electroquímica de la energía.

- Principios básicos. Elementos constitutivos de una pila de combustible.

6. Pila en operación. Eficiencia. Reacciones fundamentales: Oxidación de hidrogeno. Reducción de oxígeno.

7. Tipos de Pilas: Alcalinas, Poliméricas, Metanol directo, Ácido fosfórico, Carbonatos fundidos y Oxido sólido.

8. Pilas de combustible de Membrana polimérica (PEM). Material electrodico: Electrocatalizadores de base Pt bi y trimetálicos.

- Generación de agua. Efectos de desactivación.

9. Aplicaciones. Sistemas estacionarios. Vehículos. Sistemas portátiles.

CONVERSIÓN FOTOVOLTAICA Y FOTOELECTROQUÍMICA

- Introducción al curso: Efecto fotovoltaico. Sistema FV. ¿Cómo funciona una célula solar? Historia de la tecnología fotovoltaica.
- Introducción a la célula solar. Tipos de Células. Perdidas energéticas. Eficiencias. Relación costes/eficiencia.
- Semiconductores sólidos: Materiales fotovoltaicos. Semiconductores: Intrínseco y dopado.
- Propiedades de los semiconductores: Tipos de enlaces, estructura cristalina: Estudio de la red directa y recíproca. Defectos estructurales: puntuales, bidimensionales y superficiales. Estructura de bandas. Estadística de portadores.
- Conducción eléctrica en semiconductores.
- Propiedades ópticas de los semiconductores.
- Caracterización de los semiconductores fotovoltaicos.
- Unión p-n: Difusión, potencial de contacto, corrientes eléctricas, Zona de carga espacial. Corrientes de polarización. Efectos de la iluminación.
- Unión metal-semiconductor.
- Fabricación de las células: Obtención de materiales, crecimientos monocristalinos especialmente, métodos de crecimiento y dopaje del Si. Crecimiento de las células solares en lámina delgada.
- Caracterización de las células: Caracterización de la unión p-n en oscuridad y bajo iluminación. Respuesta espectral. de la célula. Estudio de los parámetros específicos de caracterización estándares, Estudio de la fotocorriente.
- Otros tipos de células.
- Fotoelectroquímica de semiconductores. La interfase semiconductor electrolito: capacidad de la doble capa. Transferencias de carga a través de la interfase semiconductor/electrolito. Fotoefectos en la interfase S-E.
- Tipos de Células fotoelectroquímicas: regenerativas, fotosintéticas y fotocatalíticas. Aplicaciones. Fotocorrosión. Efectos de tamaño.

HIDRÓGENO. PRODUCCIÓN ACUMULACIÓN Y USO

- El hidrógeno como vector energético
- Físico-Química de materiales para el sistema Solar-H2. Equilibrio de fases. Equilibrio químico. Difusión. Cinética de Materiales. Primera ley generalizada. Movilidad atómica. Interdifusión y efecto Kirkendall. Difusión: casos simples. Difusión y transformaciones de fase.
- Almacenamiento de hidrógeno. Estado gaseoso. Estado líquido. Estado sólido: hidruros metálicos y otros materiales.
- Métodos de producción de hidrógeno. Reformado de hidrocarburos. Electrólisis de agua. Fotoelectrólisis de agua. Fotocatálisis. Otros métodos: Termólisis de agua, métodos biológicos, hidrólisis de hidruros.
- Compresión, purificación y transporte de hidrógeno.
- Otras aplicaciones de los hidruros metálicos. Baterías Ni-MH. Hidruros metálicos para acumulación de energía térmica. Compresores de hidrógeno basados en hidruros metálicos.
- Uso del H2 y aplicaciones presentes y futuras. Medidas de seguridad en el uso del hidrógeno.

ELECTROCATÁLISIS; MATERIALES ELECTROCATALÍTICOS Y APLICACIÓN EN PROCESOS ELECTROQUÍMICOS

- El fenómeno electrocatalítico.
- Electrocatalisis y estudio químico-físico de procesos electrocatalíticos.
- Funcionamiento de los electrodos formados por óxidos superficiales.
- Uso de catalizadores en procesos electroquímicos de interés industrial.
- Partes fundamentales de un reactor electroquímico.
- Procesos electroquímicos de aplicación industrial.

ELECTROQUÍMICA DE MATERIALES SEMICONDUCTORES

- Procesos de transferencia de carga en las interfases semiconductor/electrolito y estructura de las mismas.
- Influencia de la iluminación sobre el comportamiento electroquímico de los materiales semiconductores.
- Fotorreacciones sobre partículas semiconductoras.



- Impacto de la fotoelectroquímica en la tecnología, con énfasis en la química y descontaminación solares (fotocatálisis heterogénea).

ELECTROQUÍMICA DE SUPERFICIES

- Cristalografía de superficies y su nomenclatura.
- Termodinámica de las superficies y su aplicación a las superficies bien definidas.
- Tipos de adsorción y fuerzas que la gobiernan.
- Efecto de la superficie en la reactividad electroquímica.

VECTOR ENERGÉTICO HIDRÓGENO II: USOS

- Empleo del hidrógeno para generar energía: pilas de combustible de hidrógeno, tipos y funcionamiento.
- Estudio de la reacción del ánodo y su electrocatálisis: reacción de oxidación de hidrógeno. -Influencia de la pureza del hidrógeno en la reactividad.
- Estudio de la reacción del cátodo y su electrocatálisis: reacción de reducción de oxígeno.
- Funcionamiento de los electrodos de difusión de gas. Parámetros característicos.

TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN

- Introducción. Objetivos de la asignatura. Conceptos básicos.
- Técnicas de microscopía y de difracción. Microscopías: visible, electrónicas, de sonda próxima. Técnicas de difracción: de rayos X, de electrones, neutrones.
- Espectroscopías. Espectroscopías de vibración-rotación. Espectroscopías electrónicas. Espectroscopías de resonancia magnética.
- Espectrometría. Calorimetría. Electroquímica. Espectrometría de masas y técnicas relacionadas. Calorimetrías DSC/TG. Voltametría y técnicas de pulsos.

ELECTROQUÍMICA DE MATERIALES

- Síntesis electroquímica. Introducción a la metodología electroquímica. Compuestos orgánicos y polímeros. Metales y aleaciones. Desarrollo de nuevos materiales (para catálisis, pilas de combustible, celdas solares, etc.).
- Modificación electroquímica de superficies. Oxidación superficial y materiales porosos. Materiales biocompatibles. Síntesis electroquímica en *templates*: micro- y nanoestructuras.
- Electroquímica y medioambiente.

QUÍMICA Y MATERIALES EN ENERGÍA ALTERNATIVA

- Hidrógeno: producción, usos y almacenamiento. Materias primas y procesos de obtención. Vector energético. Materiales y tecnologías para el almacenamiento.
- Pilas de combustible: fundamentos y aplicaciones. Clasificación y aplicaciones móviles y estacionarias. Electrolitos y electrodos. Parámetros de rendimiento y eficiencia.
- Combustibles sintéticos y biocombustibles. Procesos para producir combustibles sintéticos. Biocombustibles de nueva generación. Biogás, biodiésel y bioetanol.
- Fotoenergía. Energía solar. Energía termosolar. Energía fotovoltaica.

TECNOLOGÍA DE RECUBRIMIENTO

- Ingeniería de superficies. Fenómenos superficiales. Clasificación. Técnicas de activación superficial.
- Tecnologías de deposición química. Esmaltes y pinturas.
- Electrodeposición de recubrimientos. Disolución electrolítica. Técnicas. Preparación de películas, multicapas, composites, elementos confinados, etc..
- Deposición electroquímica sin corriente. Estabilidad de la disolución. Activación de la superficie.
- Deposición física en fase vapor (PVD). Procesos de PVD (evaporación térmica, bombardeo (*sputtering*), MBE, etc.). Ventajas y limitaciones.
- Deposición química en fase vapor (CVD). Reacción química. Procesos de CVD (térmico, plasma, láser, etc.). Aplicaciones.
- Proyección térmica (TS). Procesos (arco, plasma, llama, HVOF, frío, etc.). Aplicaciones.

SISTEMAS NANOMAGNÉTICOS

- Introducción al magnetismo molecular: sistemas mononucleares. Magnetización y susceptibilidad. Principales unidades y constantes. Leyes de Curie y Curie-Weiss. Transición de spin. Tautomería de valencia.
- Interacciones entre centros magnéticos. Sistemas dinucleares: resolución del hamiltoniano HVVD. Expresiones analíticas para sistemas homo- y heterodinucleares. Origen microscópico del ferromagnetismo y el antiferromagnetismo. Principales tipos de ligando puente y comportamiento magnético característico.
- Comportamiento magnético de sistemas de spin de 0 a 3 dimensiones. Sistemas moleculares polinucleares. Concepto de frustración de spin. Sistemas monodimensionales. Imanes de base molecular. Imanes unimoleculares. Efecto magnetocalórico. Cadenas imán. Óxidos y metales. Materiales con multidominios magnéticos. Partículas con un único dominio magnético: superparamagnetismo y ferro-, ferri-, antiferromagnetismo.
- Materiales nanoestructurados magnéticos. Métodos de síntesis de materiales nanoestructurados magnéticos: sellos e híbridos. Tipos de anisotropía magnética. Variación de las propiedades magnéticas en función de las dimensiones, morfología y composición de las nanopartículas. Exchange bias y otros fenómenos derivados de sistemas híbridos.
- Nanopartículas magnéticas en biomedicina, espintrónica y almacenamiento de información. Utilización de las nanopartículas magnéticas para el almacenamiento de datos y en espintrónica. Límite superparamagnético. Magnetorresistencia gigante. Procesos de inversión de la magnetización. Dinámica de muros de dominio. Utilización de nanopartículas magnéticas en biomedicina: hipertermia y resonancia magnética de imagen.

ALMACENAMIENTO ELECTROQUÍMICO DE ENERGÍA EN BATERÍAS

- Almacenamiento electroquímico de energía frente a otros tipos de almacenamiento de energía.
- Fundamentos de los dispositivos electroquímicos de almacenamiento de energía.
- Fundamentos de los distintos tipos de baterías y sus aplicaciones.
- Técnicas electroanalíticas en el estudio de baterías.

EXPERIMENTACIÓN EN ESPECTROELECTROQUÍMICA

- Fundamentos de la espectroelectroquímica.
- Dispositivos experimentales e instrumentación en espectroelectroquímica.
- Técnicas espectroelectroquímicas: clasificación.
- Experimentos con diferentes técnicas espectroelectroquímicas.
- Interpretación y análisis de conjuntos de datos espectroelectroquímicos.
- Aplicaciones de las técnicas espectroelectroquímicas.

SENSORES Y BIOSENSORES ELECTROQUÍMICOS



- Fundamentos de sensores electroquímicos: composición, funcionamiento y caracterización.
- Modificación de electrodos con nanomateriales, mediadores redox, etc.
- Inmovilización de enzimas sobre diferentes tipos de electrodos.
- Fundamentos de sensores biomiméticos basados en la generación de polímeros de impresión molecular sobre diferentes tipos de electrodos.
- Aplicaciones de sensores electroquímicos en alimentación, medioambiente y salud.

MÉTODOS TEÓRICOS Y EXPERIMENTALES EN QUÍMICA FÍSICA

- Sistemas organizados en disolución.
- Sistemas organizados en superficies e interfaces.
- Dispositivos nanoestructurados: Células solares, Dispositivos electroluminiscentes, Sensores electroquímicos.

SÍNTESIS Y APLICACIONES DE NANOMATERIALES INORGÁNICOS

Teóricos:

- Estudiar las principales técnicas de síntesis de nanomateriales inorgánicos, haciendo hincapié en las diferentes metodologías y procesos que permiten un control, crecimiento y modificación de los nanocristales.
- Estudiar las principales aplicaciones de los nanomateriales inorgánicos en el ámbito de la energía, tanto para conversión como almacenamiento como son: energía solar, producción de hidrógeno, celdas de combustible, pilas, baterías y baterías de ion-litio.
- Estudiar las principales aplicaciones de los nanomateriales inorgánicos en el ámbito de la remediación y sostenibilidad medioambiental: la fotoquímica aplicada a la descontaminación de aire y agua, la captura de CO₂, los procesos de adsorción para la descontaminación de suelos y medios acuosos.

Prácticos:

Ejercicios experimentales de síntesis de nanopartículas inorgánicas, su caracterización y ejemplo de aplicación.

TÉCNICAS EN QUÍMICA FINA Y NANOQUÍMICA

- Resonancia Magnética Nuclear de sólidos.
- Espectroscopía Raman y FT-IR en superficie.
- Difracción de rayos X. XPS (Auger). Microscopía electrónica.
- Técnicas de Separación Avanzadas.

FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE MÉTODOS ELECTROQUÍMICOS AL ESTUDIO DE PROCESOS QUÍMICOS

- Ecuación de flujo de Nernst-Planck. Consideración conjunta de la difusión, migración y convección. Electrolito soporte. Capa de difusión lineal de Nernst. Influencia del transporte de masa en la cinética global de un proceso de transferencia de carga bajo la aplicación de un potencial constante. Electrodo de disco rotatorio. Convección forzada.
- Cinética de la reacción de transferencia de carga. Comparación de los modelos de Butler-Volmer y Marcus-Hush. Influencia de la cinética de reacciones en disolución. Macroelectrodos. difusión lineal. Microelectrodos de diferentes geometrías. Difusión estacionaria.
- Introducción a técnicas electroquímicas avanzadas. Voltametría de Onda Cuadrada (SWV) y de escalera (SCV) y fundamentalmente la Voltametría Cíclica (CV). Procesos no deseados que interfieren en la interpretación de resultados. Aplicación de la CV a la elucidación de mecanismos de reacción. Aplicación de la CV a las reacciones entre especies adsorbidas Aplicación a reacciones electrocatalíticas de interés tecnológico Aplicación de la CV a la detección e identificación de nanopartículas metálicas en disolución.

PRÁCTICAS

- Aplicación de Voltametría de Pulsos Normal, Voltametría de Onda Cuadrada y Voltametría Cíclica a sistemas reversibles e irreversibles.
- Simulación de experimentos electroquímicos.

TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN DE MACROMOLÉCULAS Y NANOPARTÍCULAS

- Tamaño y estabilidad de nanopartículas metálicas. Dispersión de luz dinámica. Función de correlación. Coeficiente de difusión. Radio hidrodinámico. Distribución de tamaño. Movilidad electroforética.
- Agregación de nanopartículas metálicas. Espectrofotometría UV-Vis aplicada a la determinación del tamaño de nanopartículas. Pico de plasmón.
- Distribución de peso molecular en polisacáridos y proteínas. Cromatografía de exclusión de tamaño con múltiple detección.
- Peso molecular y conformación de polisacáridos. Viscosimetría capilar. Viscosimetría de bola rodante.
- Principios de ultracentrifugación analítica. Coeficiente de sedimentación. Estado de oligomerización en proteínas. Velocidad de sedimentación. Equilibrio de sedimentación. Interacciones interpartícula.

QUÍMICA COMPUTACIONAL Y MODELIZACIÓN MOLECULAR

- Métodos ab initio.
- Funcionales de densidad.
- Optimización de geometrías.
- Cálculo de propiedades moleculares.
- Reactividad química.
- Modelización de sistemas químicos.

SENSORES QUÍMICOS Y BIOSENSORES

- Clasificación, mecanismos de operación, construcción y caracterización de sensores químicos y biosensores.
- Nuevos sensores potenciométricos.
- Sensores voltamperométricos y amperométricos avanzados.
- Optodos selectivos.
- Biosensores avanzados.
- Lenguas electrónicas.
- Aplicaciones de sensores químicos y biosensores en diversos campos.

CATALIZADORES PARA LA ENERGÍA Y EL MEDIO AMBIENTE

- Catálisis y medioambiente



- Catálisis y energía.
- Catálisis e industria química.

CORROSIÓN Y RECUBRIMIENTOS PROTECTORES

- Fundamentos de la corrosión electroquímica.
- Corrosión a alta temperatura.
- Recubrimientos protectores.

ELECTROQUÍMICA APLICADA

- Fundamentos básicos de las reacciones electroquímicas: Sistemas electroquímicos interfaciales y Cinética electroquímica.
- Sistemas electroquímicos de interés tecnológico: Corrosión metálica y Conversión electroquímica de energía.

HIDRÓGENO Y CELDAS DE COMBUSTIBLE

Programa de teoría

BLOQUE 1. Introducción los procesos de adsorción

Tema 1. Procesos de fisioadsorción y quimioadsorción.

Tema 2. Efecto de la temperatura en los procesos de adsorción.

Tema 3. Isotermas de adsorción

BLOQUE 2. Estudio de la catálisis heterogénea

Tema 5. Introducción a los procesos catalíticos

Tema 6. Etapas de la catálisis heterogénea

Tema 7. Tipos y naturaleza de los catalizadores

BLOQUE 3. El hidrógeno como combustible

Tema 8. Propiedades Físicoquímicas del Hidrógeno

Tema 9. Procedimientos de obtención.

Tema 10. Limitaciones en su utilización como combustible: densidad energética.

Tema 11. Métodos de almacenamiento y transporte.

BLOQUE 4. Celdas de Combustible

Tema 12. Funcionamiento y rendimiento.

Tema 13. Tipos de celdas de combustible: Características principales.

Tema 14. Descripción de las partes de una celda de combustible.

Tema 15. Aplicaciones: Cogeneración y automoción.

BLOQUE 5. Impacto socioeconómico y medioambiental.

Tema 16. Dependencia energética exterior (petróleo)

Tema 17. Calentamiento global

Programa de prácticas

Práctica 1. Generación de hidrógeno. Práctica 2. Determinar el rendimiento de la producción de hidrógeno mediante técnicas electrolíticas y su posterior utilización en una celda de hidrógeno de membrana polielectrolítica (PEM).

ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA. BATERÍAS

Programa de teoría

BLOQUE 1. Introducción a los procesos electroquímicos.

Tema 1. Acontecimientos históricos relevantes.

Tema 2. Disoluciones de Electrolitos.

Tema 3. Interfase Electrificada.

Tema 4 Equilibrio Electroquímico.



Tema 5 Electroquímica frente a Combustibles Fósiles.

BLOQUE 2. Tipos de baterías.

Tema 6. Tipos de Baterías.

Tema 7. Baterías Primarias. Características Generales.

Tema 8. Baterías Secundarias. Características Generales.

Tema 9. Aplicaciones de Baterías Primarias y Secundarias.

Tema 10. Avances Tecnológicos recientes. Futuro.

BLOQUE 3. Otros Métodos de Almacenamiento de Energía Eléctrica

Tema 11. Condensadores y Supercondensadores.

Tema 12. Otras formas de Almacenar de Energía Eléctrica.

Tema 13. Efectos contaminantes asociados al almacenamiento de energía eléctrica.

Programa de prácticas

Práctica 1. Aplicación de la Ecuación de Nernst a una pila. Práctica 2. Dependencia de la Capacidad de una batería con la intensidad de corriente de carga y descarga.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

En esta materia (Materias optativas) se podrán adquirir las siguientes competencias adicionales, dependiendo las asignaturas optativas seleccionadas:

CE16. Conocer en profundidad los principios de funcionamiento de las pilas de combustible y sus parámetros de diseño.

CE17 Identificar las propiedades electrocatalíticas de diversos materiales electródicos y elegir el material más adecuado para cada reacción.

CE18 Analizar de forma crítica los resultados obtenidos con las diferentes técnicas de caracterización superficial de materiales electródicos.

CE19 Ser capaz de seleccionar el método y las condiciones de preparación de los materiales de acuerdo con su aplicación e interrelacionar estructura y composición con sus propiedades.

CE20 Conocer los fundamentos de las técnicas de caracterización, determinación estructural y análisis químico y su ámbito de aplicación.

CE21 Aplicar correctamente las nuevas tecnologías de captación y organización de información para solucionar problemas en la actividad profesional. Definir conceptos, principios, teorías y hechos especializados de las diferentes áreas de la Química.

CE22 Diseñar procesos que impliquen el tratamiento o eliminación de productos químicos peligrosos, evaluando correctamente los riesgos y el impacto ambiental y socioeconómico asociado a las sustancias químicas especiales.

CE23 Valorar la dimensión humana, económica, legal y ética en el ejercicio profesional, así como las implicaciones medioambientales de su trabajo.

Asignatura	CE16	CE17	CE18	CE19	CE20	CE21	CE22	CE23
Introducción a la investigación					x	x	x	x
Electrocatalisis, materiales electrocatalíticos y aplicación en procesos electroquímicos		x		x				
Electroquímica de Superficies			x					
Vector energético hidrógeno II: usos	x	x		x				
Técnicas de caracterización					x			
Electroquímica de materiales				x				
Química y Materiales en energía alternativa				x				



Tecnología de recubrimiento					x				
Sistemas nanomagnéticos					x				
Métodos teóricos y experimentales en Química Física							x		
Síntesis y Aplicaciones de nanomateriales inorgánicos					x		x		
Técnicas en Química Fina y Nanoquímica							x		
Hidrógeno y celdas de combustible	x								

5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG2 - Conocer las aplicaciones y posibilidades tecnológicas que la Electroquímica tiene en distintos campos
CG3 - Analizar, sintetizar y desarrollar ideas nuevas y complejas con espíritu crítico en el campo de la Electroquímica
CG5 - Saber realizar búsquedas de bibliografía científica con espíritu crítico y saber manejar bases de patentes y la legislación relacionada con el ámbito científico
CG4 - Concebir, diseñar y llevar a la práctica un proceso de investigación con rigor académico de forma autónoma
CG1 - Comprender los fundamentos y dominar las metodologías teóricas y experimentales de la Electroquímica
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Saber manejar herramientas informáticas avanzadas de tratamiento y análisis de datos y de representación gráfica
CT2 - Saber elaborar y defender proyectos e informes
CT3 - Ser capaz de analizar documentos científico-técnicos en inglés
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Comprender la terminología y los conceptos avanzados relacionados con el campo de la Electroquímica
CE2 - Conocer las variables que afectan el proceso de transferencia electrónica, incluyendo los procesos de transporte de materia desde y hacia el electrodo
CE3 - Comprender las teorías avanzadas sobre la estructura de la interfase y los procesos de transferencia electrónica
CE4 - Conocer los diversos tipos de reactores electroquímicos y los principales parámetros que afectan su diseño
CE5 - Dominar la metodología de síntesis electroquímica y conocer sus aplicaciones industriales más importantes
CE6 - Comprender los aspectos avanzados propios de los sistemas de almacenamiento y conversión de energía
CE7 - Entender en profundidad los sistemas electroquímicos para la conversión de energía luminosa en energía química o eléctrica
CE8 - Entender los parámetros que determinan la velocidad de los procesos de corrosión y saber actuar para evitarlos
CE9 - Adquirir un conocimiento avanzado del funcionamiento de la instrumentación electroquímica y su aplicación al estudio de procesos electroquímicos
CE10 - Conocer y comprender las ecuaciones necesarias para extraer información cinética y termodinámica a partir de los resultados de las principales técnicas electroquímicas



CE11 - Interpretar y analizar los resultados obtenidos por medidas de espectroscopía de impedancia en Electroquímica		
CE12 - Dominar los principales métodos de modificación y funcionalización superficial de electrodos y conocer sus principales aplicaciones		
CE13 - Describir y comprender con detalle los sensores electroquímicos y sus principales aplicaciones		
CE14 - Comprender el fenómeno de electrocatálisis, su relación con la naturaleza química del material electródico y con su estructura cristalográfica		
CE15 - Saber diseñar experimentos que utilicen el acoplamiento de técnicas espectroscópicas y electroquímicas para elucidar mecanismos de reacción de procesos electroquímicos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase teórica	489	100
Prácticas de laboratorio	132	100
Prácticas de problemas	48	100
Prácticas de ordenador	10	100
Seminarios	124	100
Lectura crítica de artículos de investigación	2	100
Trabajo teórico-práctico	287	100
Trabajo tutorizado	134	100
Trabajo autónomo del estudiante	1749	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral o expositiva		
Impartición de clases prácticas de laboratorio		
Aprendizaje basado en problemas		
Impartición de clases prácticas con ordenador		
Realización de talleres de discusión y debates		
Realización de actividades de aplicación		
Estudio de casos		
Análisis de textos y documentos		
Estudio personal		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de trabajos académicos y/o pósteres	0.0	50.0
Examen escrito	0.0	90.0
Memorias e informes de prácticas	5.0	50.0
Presentaciones o pruebas orales y defensa de trabajos académicos	0.0	80.0
Resolución de ejercicios y problemas	0.0	50.0
Instrumentos de evaluación basados en la observación	0.0	80.0
Evaluación continua	30.0	100.0
5.5 NIVEL 1: Trabajo Fin de Máster		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo fin de máster		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		



CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	16	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	16	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Trabajo fin de máster		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Trabajo Fin de Grado / Máster	16	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	16	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de la capacidad de interrelacionar conocimientos que permitan abordar y resolver problemas relacionados con la Electroquímica • Promover el interés por temas relacionados con la Electroquímica y su aplicabilidad tecnológica • Capacidad para diseñar nuevos procesos electroquímicos, materiales o dispositivos basados en la electroquímica y que supongan un avance en el conocimiento • Estar preparado para abordar un proyecto de investigación novedoso (búsqueda bibliográfica, planificación de experimentos, obtención, análisis e interpretación de datos, presentación de resultados) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		



<ul style="list-style-type: none"> El Trabajo Fin de Máster podrá tratar sobre alguna de las materias incluidas en el módulo de especialización ya que se trata de materias relacionadas con las líneas de investigación de los grupos involucrados en el Máster. El Trabajo Fin de Máster podrá implicar la realización de un proyecto de investigación dentro de uno de los grupos asociados al Máster. El estudiante se familiarizará con el trabajo de investigación dentro del campo de Electroquímica, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante su formación teórico-práctica. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Analizar, sintetizar y desarrollar ideas nuevas y complejas con espíritu crítico en el campo de la Electroquímica		
CG5 - Saber realizar búsquedas de bibliografía científica con espíritu crítico y saber manejar bases de patentes y la legislación relacionada con el ámbito científico		
CG4 - Concebir, diseñar y llevar a la práctica un proceso de investigación con rigor académico de forma autónoma		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Saber manejar herramientas informáticas avanzadas de tratamiento y análisis de datos y de representación gráfica		
CT2 - Saber elaborar y defender proyectos e informes		
CT3 - Ser capaz de analizar documentos científico-técnicos en inglés		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Trabajo tutorizado	40	100
Trabajo autónomo del estudiante	360	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Supervisión de trabajos dirigidos y TFM		
Estudio personal		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación de la realización del Trabajo Fin de Máster	30.0	70.0
Evaluación de la defensa pública ante un tribunal del Trabajo Fin de Máster	30.0	70.0



6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Alicante	Ayudante Doctor	1.8	100	1
Universidad de Alicante	Profesor Titular de Universidad	7.3	100	4,1
Universidad de Alicante	Catedrático de Universidad	10.9	100	6,1
Universidad Autónoma de Barcelona	Catedrático de Universidad	1.8	100	5
Universidad de Barcelona	Profesor Titular de Universidad	1.8	100	2,5
Universidad de Burgos	Profesor Titular de Universidad	7.3	100	11,3
Universidad de Córdoba	Catedrático de Universidad	9.1	100	8,7
Universidad Autónoma de Madrid	Catedrático de Universidad	3.6	100	7,9
Universidad de Murcia	Profesor Titular de Universidad	1.8	100	2,2
Universidad de Sevilla	Catedrático de Universidad	16.4	100	6,5
Universidad de Sevilla	Profesor Contratado Doctor	1.8	100	,7
Universidad de Sevilla	Profesor Titular	10.9	100	4,4
Universidad Politécnica de Cartagena	Catedrático de Universidad	3.7	100	7
Universidad Politécnica de Cartagena	Profesor Titular de Escuela Universitaria	1.8	100	3,5
Universidad de Murcia	Catedrático de Universidad	5.5	100	6,4
Universidad de Murcia	Profesor Contratado Doctor	1.8	100	2,1
Universidad Autónoma de Madrid	Profesor Titular de Universidad	1.8	100	4
Universidad de Córdoba	Profesor Titular de Universidad	1.8	100	1,8
Universidad de Barcelona	Catedrático de Universidad	5.5	100	7,3
Universidad de Barcelona	Profesor Agregado	1.8	100	2,5
Universidad Autónoma de Barcelona	Profesor Titular de Universidad	1.8	100	5
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				



7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
95	10	90
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p>El procedimiento general de la Universidad de Alicante para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje del alumnado aparece en el Manual del Sistema de Garantía Interna de la Calidad del Centro, y se concreta en los siguientes procedimientos documentados:</p> <p>PC08: Desarrollo de la enseñanza y evaluación del aprendizaje</p> <p>PC12: Análisis de resultados académicos</p> <p>PA03: Satisfacción de los grupos de interés.</p> <p>PA04: Tratamiento de las quejas, reclamaciones y sugerencias</p> <p>PM01: Revisión, análisis y mejora continua del SGIC, directamente relacionados con este apartado 8.</p> <p>Resultados previstos:</p> <p>Al finalizar cada curso académico, el vicerrectorado con competencias en calidad, a través de la Unidad Técnica de Calidad, elabora y remite al equipo directivo responsable de cada titulación un informe de rendimiento académico, como marco general para la evaluación del progreso y resultados de del aprendizaje de los estudiantes de forma global, y plantear, en consecuencia, las acciones de mejora pertinentes.</p> <p>Este informe recoge, entre otros, los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Estudio global de resultados académicos por centro y titulación (tasas e indicadores para el seguimiento), con evolución y comparativa entre áreas de conocimiento, centros y del conjunto de la UA. · Estudio global de flujos por titulación: ingresos, egresos, traslados o cambios desde y hacia otras titulaciones y abandonos. · Cruce de las tasas de rendimiento con variables como: la vía, la nota, y la preferencia de acceso al correspondiente estudio. · Estudio global de egresados por titulación: tiempo medio de estudios, retraso medio sobre la duración teórica, tasa de eficiencia de graduados y evolución de la correspondiente cohorte de ingreso. · Estudio de detalle por asignatura: de las tasas globales de rendimiento, presentados, éxito y eficiencia, proporción de alumnos repetidores y por titulación. · Detección de anomalías a nivel de titulación: resultados de las asignaturas con menores tasas de rendimiento o éxito, resultados de las asignaturas troncales y obligatorias de la titulación. · Resultados a nivel de asignatura de la encuesta a los alumnos sobre la docencia impartida por los profesores de la titulación, con comparativa sobre los correspondientes a la media de la titulación y departamento responsable de su impartición. · Detección de anomalías a nivel de alumno: los alumnos que por su bajo rendimiento incumplen las normas de permanencia (lo que permitirá un estudio más individualizado para su posible continuidad en el estudio). <p>Los resultados de aprendizaje y la adquisición de las competencias de cada alumno se evalúan de forma individualizada a través de la elaboración, presentación y defensa del correspondiente trabajo fin de master.</p> <p>PROCEDIMIENTOS</p> <p>PC08: Desarrollo de la enseñanza y evaluación del aprendizaje</p> <p>1. OBJETO</p> <p>Describir las actividades por las cuales el Centro garantiza que las enseñanzas se realizan según lo planificado y evalúa el aprendizaje de los estudiantes de sus titulaciones.</p> <p>2. ÁMBITO DE APLICACIÓN</p>		



Todas las asignaturas que forman parte de los planes de estudios de las titulaciones del Centro.

3. RESPONSABILIDADES:

Equipo Directivo: Planificar el desarrollo de la enseñanza y aprobar los indicadores para su revisión, revisar los criterios de evaluación de los alumnos, difundirlos públicamente y participar en la mejora del proceso de evaluación de los aprendizajes atendiendo a los resultados alcanzados.

Comisión de Garantía de Calidad: Evaluar el cumplimiento de la planificación de la enseñanza, elaborar el correspondiente informe y remitirlo al equipo directivo, evaluar el cumplimiento del proceso de evaluación del aprendizaje a través de indicadores, incidencias, reclamaciones y emitir un informe de resultados.

Coordinadores de materia o asignatura: Verificar la efectiva aplicación del Sistema de Evaluación de los Aprendizajes en la materia o asignatura correspondiente.

Junta de Centro: Aprobar los criterios de evaluación y las fechas de realización de las pruebas de evaluación y publicarlo.

Consejo de departamento: Aprobar POD y programas de las asignaturas y remitirlos al equipo directivo.

Personal Docente e Investigador: Cumplimentar los criterios de evaluación en la ficha de la asignatura, elaborar la guía docente, aplicar la planificación y los criterios de evaluación publicados, comunicar los resultados de evaluación a los estudiantes por el sistema acordado y publicar las fechas para la revisión de las pruebas de evaluación.

4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA:

- Estatutos de la UA.
- Plan de estudios de las titulaciones
- Guías docentes de las asignaturas
- Reglamento marco sobre procedimiento de evaluación y exámenes aprobado por la Junta de Gobierno de la UA el 12-junio-1998.
- Reglamento de centro sobre procedimiento de evaluación y exámenes (si procede).

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

5.1. Planificación de la enseñanza

El Centro planifica el desarrollo de sus enseñanzas en función de los planes de estudios, el calendario académico y las normativas internas de la UA de la siguiente forma:

- Cada Consejo de Departamento elabora y aprueba su POD y los programas de sus asignaturas.
- La Junta de Centro aprueba los horarios de clases y el calendario de exámenes.
- El Centro publica su programación docente (grupos, asignaturas, horarios, fichas de asignaturas, profesorado por grupo y asignatura, y criterios de evaluación) y las guías docentes según los criterios establecidos por la UA.

El equipo directivo y la comisión de garantía de la calidad planifican las actividades para mejorar la calidad de la enseñanza (actividades de coordinación, etc.) y define si no existen y aprueba los indicadores (anexo 3 y 4) que utilizará para medir los resultados del proceso de enseñanza- aprendizaje.

La comisión de garantía de la calidad, en función del indicador, obtendrá los datos de esos indicadores solicitando información a las unidades del Centro o de la UTC. La comisión de garantía de la calidad analiza esta información y define acciones de mejora, estableciendo responsables de la ejecución.

Dos veces por curso académico la comisión de garantía de la calidad recaba o solicita un informe a las unidades correspondientes sobre el estado y grado de cumplimiento de estas acciones de mejora. La comisión de garantía de la calidad elabora un informe al final del curso académico donde refleja los resultados conseguidos de los objetivos planificados, seguimiento y medición de los indicadores y estado de las acciones de mejora. Este informe se entrega al equipo directivo para su aprobación, en su caso, y se informa a la Junta de Centro. Estos resultados son una entrada del procedimiento PC05 Revisión y mejora de titulaciones.

Así mismo, el responsable de calidad puede difundir la información que el Centro considere a los grupos de interés según el procedimiento PC13 Información pública.

5.2. Evaluación de los aprendizajes

Cada guía docente refleja los criterios de evaluación que están publicados en las fichas de las asignaturas. El profesorado aplica los criterios de evaluación reflejados en las fichas de las asignaturas y la comisión de garantía de la calidad evalúa anualmente a través de los diferentes coordinadores de materia o asignatura el cumplimiento de estos criterios de evaluación. En este sentido, tendrá en cuenta las posibles reclamaciones al respecto por parte del alumnado.

La comisión de garantía de la calidad, en el caso de detectarse anomalías, informa al profesor y realiza un seguimiento al profesor en las evaluaciones siguientes. En este proceso la comisión puede utilizar como guía el anexo 3 y 4.

El equipo directivo y/o la comisión de garantía de la calidad revisan el funcionamiento y desarrollo de las acciones derivadas de la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes e informa a los grupos de interés según el procedimiento PC13 Información pública.

6. FORMATOS



· F01-PC08 Registro de indicadores

7. REGISTROS

Registros Soporte Responsable custodia Tiempo de conservación

Registros	Soporte	Responsable custodia	Tiempo de conservación
POD de los departamentos	Electrónico y papel	Responsable departamento	6 años
Guías docentes	Electrónico y papel	Equipo directivo	(*)
Criterios de evaluación de los aprendi- zajes	Electrónico y papel	Responsable calidad	6 años
Actas de aprobación de los criterios de evaluación	Electrónico y papel	Responsable calidad	6 años
Relación de canales de comunicación y medios utili- zados para los criterios de evaluación	Electrónico y papel	Responsable calidad	6 años
Actas de aprobación de las fechas de evaluación	Electrónico y papel	Secretario de Centro	6 años
Actas de revisión de los resultados de evaluación	Electrónico y papel	Secretario de Centro	6 años
Informe de resultados	Electrónico y papel	Responsable calidad	6 años

(*) 6 años (en papel) y en formato electrónico se mantiene de manera indefinida para garantizar cualquier posible convalidación.

8. RENDICIÓN DE CUENTAS

La Comisión de Garantía de Calidad del Centro informará anualmente a la Junta de Centro del resultado del desarrollo de la enseñanza y del cumplimiento de los criterios de evaluación y de sus posibles desviaciones, así como de las propuestas de mejora que realice.

Asimismo, atendiendo al proceso PC13 Información Pública, se procederá a informar a los grupos de interés internos y externos de forma global.

PC12: Análisis de resultados académicos.

1. OBJETO

Definir como se recoge y analiza la información sobre resultados académicos y rendimiento de la enseñanza; inserción laboral de egresados y satisfacción de los grupos de interés (alumnos, egresados y empleadores, PDI, PAS) para establecer acciones de mejora del programa formativo.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Todas las titulaciones de grado y posgrado de la UA.

3. RESPONSABILIDADES:

Vicerrectorado con competencias en Calidad: Decidir sobre los informes, indicadores, tasas, etc. a **utilizaran con carácter general.**

Unidad Técnica de Calidad (UTC): Elaborar los informes correspondientes, recoger la información resultados académicos de todos los Centros de la UA y enviar a cada uno de ellos el informe respectivo.

Equipo directivo (o en su caso Coordinador de Calidad -CC-): Revisar la información que le envía la UTC referente a los resultados académicos de cada una de las titulaciones de su Centro y la envía a la Comisión de Garantía de Calidad.

Comisión de Garantía de Calidad (CGC): Con la documentación que le facilita el equipo directivo, o en su caso la CC, elaborar un informe anual sobre los resultados académicos incluyendo un plan de mejoras sobre los mismos.

Grupos de mejora: Ejecutar el plan de mejoras propuesto por la CGC.

4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA:

- Real Decreto de Ordenación de Enseñanzas
- Estatutos de la UA
- Manual del SGIC de los Centros de la UA, capítulo 9
- PM01 Procedimiento para la medición, análisis y mejora de los resultados.



· Informe anual de resultados y rendimiento; informe de inserción laboral de egresados; informe de satisfacción de alumnos; informe de satisfacción de egresados;

informe de satisfacción empleadores; informe de opinión PDI/ PAS; informe de seguimiento de acciones de mejora.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

5.1. Recogida de información

La UTC a través del sistema de información de la UA (SIUA) recoge la información correspondiente y aquella otra solicitada por la dirección del Centro (resultados de rendimiento académico, inserción laboral, satisfacción grupos de interés, etc.) y elabora el informe correspondiente. Los informes elaborados son los siguientes:

- Informe de rendimiento de la enseñanza.
- Informe de inserción laboral de egresados.
- Informe de satisfacción de alumnos.
- Informe de satisfacción de egresados.
- Informe de opinión de PDI con grupos de alumnos y recursos.
- Informe sobre el desarrollo de la enseñanza.

La UTC elabora anualmente estos informes salvo los de inserción laboral y satisfacción de egresados que realizará cada tres años.

La UTC puede recoger también información bianual sobre el clima laboral del PDI y PAS a través de las encuestas correspondientes. Con esta información elabora:

- Un informe por centro y servicio que remite a la dirección del centro o del servicio respectivamente.
- Un informe global de todos los centros y todos los servicios de clima laboral de PDI y PAS que lo remita al Vicerrectorado de Ordenación Académica y Gerencia respectivamente.

5.2. Análisis de la información

Una vez que la dirección del Centro recibe el informe correspondiente lo remite al coordinador de la comisión de garantía de calidad para su estudio en la misma.

La comisión de garantía de calidad del centro analiza los informes y refleja las decisiones tomadas en el informe de acciones de mejora. Ejemplos de acción de mejora: revisión del programa formativo, coordinación de materias por curso para evitar solapamientos, etc. La comisión de calidad del centro también puede solicitar una ampliación de la información a los órganos correspondientes.

5.3. Mejora y seguimiento del programa formativo

La comisión de calidad del centro se reúne, al menos, dos veces al año para verificar el grado de cumplimiento de cada una de las acciones de mejora establecidas. El porcentaje de cumplimiento de las acciones lo refleja la comisión de garantía de calidad en el informe de seguimiento (puede ser el informe de acciones de mejora o uno distinto-informe de seguimiento)

A final de año, el Secretariado de Calidad y la UTC se reúnen con la comisión de garantía de calidad del centro para analizar el grado de cumplimiento de las acciones de mejora y las causas de incumplimiento y, en consecuencia, las medidas a adoptar. Esto se reflejará en el informe de seguimiento, en el que se incorporarán también las propuestas de los grupos de mejora de cada titulación.

El Secretariado de Calidad y la UTC envían al Vicerrectorado con competencias en Calidad el informe de seguimiento donde se refleja el grado de cumplimiento de cada una de las acciones de mejora.

El informe de resultados académicos, constituye una de las fuentes de información para el proceso PMO1 (Revisión, análisis y mejora continua del SGIC).

6. FORMATOS

- F01-PC12 Resultados académicos de la titulación
- F02-PC12 Comparación de los resultados académicos de la titulación con la rama de conocimiento, tipología de estudio y el conjunto de la UA

7. REGISTROS

Registros Soporte Responsable custodia Tiempo de conservación

Registros	Soporte	Responsable custodia	Tiempo de conservación
F01-PC12 Resultados académicos de la titulación	Electrónico y papel	Coordinador de calidad del Centro	6 años



F02-PC12 Comparación de los resultados académicos de la titulación con la rama del conocimiento, tipología de estudio y el conjunto de la UA	Electrónico y papel	Coordinador de calidad del Centro	6 años
Informes de la UTC para cada Centro/titulación	Electrónico y papel	Coordinador de calidad del Centro	6 años
Informe de seguimiento	Electrónico y papel	Vicerrectorado de Calidad	6 años

8. RENDICIÓN DE CUENTAS

La Comisión de Garantía elabora el informe anual sobre los resultados académicos de las distintas titulaciones del Centro, junto con el plan de mejora que se proponga. Anualmente, elabora el informe de seguimiento que se remitirá al Vicerrectorado con competencias en Calidad.

Además, teniendo en cuenta el proceso PC13 Información Pública, el Equipo Directivo del Centro procederá a informar a los diferentes grupos de interés.

PA03: Satisfacción de los grupos de interés

1. OBJETO

Definir cómo los Centros de la Universidad de Alicante miden y analizan los resultados de satisfacción de los grupos de interés, y como toman decisiones sobre la mejora de la calidad de las enseñanzas impartidas en los Centros.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Todos los grupos de interés de los Centros de la UA.

3. RESPONSABILIDADES

Vicerrectorado con competencias en Calidad - Secretariado de Calidad: Analiza las encuestas con el centro para decidir preguntas a incluir y recoge sus sugerencias para modificar la encuesta o el proceso de realización de la encuesta.

Unidad Técnica de Calidad (UTC): Es responsable de pasar las encuestas a los diferentes grupos de interés, tabular los resultados y emitir un informe que remite al Coordinador de Calidad del Centro.

Coordinador de Calidad del Centro (CC): Revisa la información que le envía la UTC referente a satisfacción y expectativas y necesidades de cada uno de los grupos de interés de su Centro e informa al Comité de Calidad.

Comisión de Garantía de Calidad del Centro (CGC): Analiza el informe que le facilita el Coordinador y que utilizará para la propuesta de acciones de mejora (PM01).

4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

- Real Decreto Ordenación Enseñanzas.
- Estatutos Universidad de Alicante.
- Manual del SGIC de los Centros de la UA, capítulos 4 y 9.
- PM01 Revisión, análisis y mejora continua del SIGC.

5. DEFINICIONES

Grupo de interés: persona, grupo o institución que tiene interés en el Centro, en las enseñanzas o en los resultados obtenidos (estudiantes, PAS, PDI, empresas e instituciones y sociedad en general).

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

6.1. Generalidades

El centro analiza y toma decisiones sobre los resultados de las encuestas. Los resultados de los análisis obtenidos con este procedimiento, constituyen, junto a los resultados del aprendizaje (PC08 y PC12) y los de inserción laboral, entre otros, la entrada para la toma de decisiones y la mejora de la calidad de las enseñanzas impartidas por los Centros de la UA (PC05 y PM01).

6.2. Decisión de la muestra a encuestar

La Comisión de Garantía de Calidad del Centro aprueba a qué colectivos se va a encuestar (por ejemplo, estudiantes, PAS y PDI) y con qué periodicidad, teniendo en cuenta la experiencia de los resultados obtenidos de encuestas previas y el procedimiento de Revisión, análisis y mejora continua del SIGC (PM01).

La UTC elabora las muestras y los cuestionarios a emplear en cada uno de estos procesos. La comisión de calidad puede decidir las posibles cuestiones a incluir en las futuras encuestas y que no fueron incluidas en la encuesta actual, así como posibles sugerencias sobre el proceso de realización de la encuesta con el apoyo del Secretariado de Calidad.



6.3. Encuestas e informe

La Unidad Técnica de Calidad revisa el cuestionario (de satisfacción o de necesidades y expectativas) y lo pasa a los diferentes grupos de interés.

Dependiendo de cuál sea el grupo de interés a encuestar, la Unidad Técnica de Calidad-Secretariado de Calidad, con la participación del centro, establece los medios más acordes de los que disponga para recoger la información de cada uno de ellos (papel, correo ordinario, correo electrónico, encuesta telefónica).

Con los resultados de las encuestas, la UTC elabora un informe en el que se recoge asimismo el valor de los indicadores del proceso. Este informe es enviado al Coordinador de Calidad de cada uno de los Centros para que lo revise y analice y haga los comentarios que considere oportunos a la UTC o el Secretariado de Calidad, si fuera necesario.

El Coordinador de Calidad informa a la Comisión de Garantía de Calidad del Centro sobre los resultados obtenidos con el fin de que la CGC analice esta información y establezca futuras acciones de mejora según el procedimiento PM01 Revisión, análisis y mejora continua del SIGC.

La Comisión de Garantía de Calidad, en su reunión de análisis de los resultados, puede proponer posibles cambios a introducir en los futuros procesos de realización de la encuesta.

7. FORMATOS

F01-PA03 Registro de los indicadores

8. REGISTROS

Registros Soporte Responsable custodia Tiempo de conservación

Registros	Soporte	Responsable custodia	Tiempo de conservación
Informe de satisfacción o de expectativas de cada grupo de interés del Centro	Electrónico y papel	Coordinador de Calidad del Centro	6 años
Acta de la CGC	Electrónico y papel	Coordinador de Calidad del Centro	6 años

9. RENDICIÓN DE CUENTAS

La Comisión de Garantía de Calidad del Centro, una vez realizado su análisis, informará a la Junta de Centro sobre el desarrollo del proceso y los resultados de la satisfacción, expectativas y necesidades de los distintos grupos de interés. Asimismo, se procederá a informar a la sociedad en general atendiendo a lo indicado en el proceso PC13 *Información Pública*.

PA04: Tratamiento de las quejas, reclamaciones y sugerencias

1. OBJETO

Describir el proceso de gestión de quejas, reclamaciones y sugerencias de la UA, comunicadas por sus grupos de interés relativos a la falta de calidad o deficiente funcionamiento del servicio que presta la UA.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Todas las quejas, reclamaciones y sugerencias que se planteen de manera formal por estudiantes, PDI y PAS a un centro de la UA.

3. RESPONSABLES

Equipo de Dirección: Difundir este procedimiento, recibir las quejas, reclamaciones y sugerencias dirigidas al Centro y decidir si están justificadas.

Coordinador de Calidad del Centro (CC): Recoger información de la CGC de las quejas, reclamaciones y sugerencias, archivarlas y elaborar un informe

anual para la Junta de Centro y el Vicerrectorado con competencias en Calidad.

Comisión de Garantía de Calidad del Centro (CGC): Comunicar al servicio o departamento afectado, aquellas quejas, reclamaciones y sugerencias dirigidas al Centro que no sean de su responsabilidad.

Responsables de los Servicios/Departamentos implicados: Analizar las sugerencias, quejas y reclamaciones enviadas por la CGC. Establecer una solución a las mismas y ejecutar las acciones de mejora que se propongan, comunicar por escrito al interesado la solución adoptada y enviar anualmente los informes correspondientes a la CGC.

4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

- Estatuto de la Universidad de Alicante
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la orientación de las enseñanzas universitarias oficiales
- Estatuto del Defensor del Universitario.
- Reglamento de Régimen Interno del Defensor Universitario (BOUA, 24 de abril de 2007)



5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

5.1. Información a los estudiantes, PDI y PAS

El Equipo Directivo del Centro difunde a través de su página web el procedimiento de gestión de quejas, reclamaciones y sugerencias. Además, al inicio del curso académico, en las jornadas de acogida del Centro, el Equipo Directivo del Centro informa a sus estudiantes de nuevo ingreso sobre el procedimiento que pueden seguir para presentar una queja, reclamación o sugerencia.

5.2. Presentación

Cualquier estudiante, PDI o PAS puede presentar una queja, reclamación o sugerencia formal cumplimentando el impreso de quejas, reclamaciones y sugerencias (F01-PA04), y remitir electrónicamente, en papel, fax o a través de la página web a la persona responsable del Centro.

También podrán ser enviadas al Defensor Universitario siendo recomendable esta alternativa una vez agotadas las vías anteriormente expuestas.

5.3. Decidir si la queja, reclamación o sugerencia está justificada

Una vez recibida, el director del Centro, o en su caso el coordinador de calidad, decide si la admite o no teniendo en cuenta lo que a ese respecto se indique en la normativa interna del Centro y de la UA:

- Si no se considera, se comunica por escrito al interesado el motivo del rechazo.
- Si se considera, se envía a la comisión correspondiente para que inicie el procedimiento de análisis y solución de la misma, descrito a continuación.

5.4. Análisis

La comisión correspondiente comunica al servicio o departamento afectado la queja, reclamación o sugerencia, siempre que no sea responsabilidad de la propia comisión.

La comisión correspondiente, el servicio o el departamento afectado analiza la queja, reclamación o sugerencia y la información relativa a ella que considere necesaria con el fin de extraer conclusiones que le permitan decidir de una forma fiable el tratamiento más adecuado.

La comisión correspondiente, el servicio o el departamento, según corresponda, refleja el resultado de este análisis en el informe de seguimiento (F02-PA04). La comisión correspondiente comunica al interesado el resultado.

5.5. Ejecutar la solución

La persona responsable de su ejecución la lleva a cabo en el plazo previsto según el informe de seguimiento (F02-PA04).

Una vez ejecutada la comisión correspondiente, el servicio o el departamento, según corresponda, refleja el tratamiento llevado a cabo y la solución adoptada en el informe de seguimiento (F02-PA04).

5.6. Verificar la eficacia

El Coordinador de Calidad del Centro, en colaboración con la Secretaría del Centro, analiza la eficacia del proceso de gestión de quejas, reclamaciones y sugerencias analizando los informes de seguimiento (F02-PA04), el número de incidencias recibido anualmente y su porcentaje de resolución.

Con esta información, elabora un informe anual que remite a la Junta del Centro y al Vicerrectorado de Planificación Estratégica y Calidad, y a la sociedad en general según el procedimiento de Información pública (PC-13).

6. FORMATOS

- F01-PA04. Impreso de quejas, reclamaciones y sugerencias
- F02-PA04. Informe de seguimiento de quejas, reclamaciones y sugerencias

7. REGISTROS

Registros Soporte Responsable custodia Tiempo de conservación

Registros	Soporte	Responsable custodia	Tiempo de conservación
F01-PA04. Impreso de quejas, reclamaciones y sugerencias	Electrónico y papel	Coordinador de la calidad del Centro	6 años
F02-PA04. Informe de seguimiento de quejas, reclamaciones y sugerencias	Electrónico y papel	Coordinador de la calidad del Centro	6 años

8. RENDICIÓN DE CUENTAS

La Comisión de Garantía de Calidad, anualmente, informará a la Junta de Centro sobre los resultados de este proceso y a la sociedad en general atendiendo al proceso PC13 *Información Pública*.



PM01: Revisión, análisis y mejora continua del SGIC

1. OBJETO

Documentar las actividades planificadas por el Centro para revisar periódicamente el sistema de garantía interna de la calidad, analizar los datos que genera y mejorarlo de forma continua.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Todas las actividades relacionadas con la revisión, análisis y mejora continua del sistema de garantía interna de la calidad del Centro.

3. RESPONSABILIDADES

Equipo de Dirección: Revisar los informes remitidos por la CGC, difundir y aplicar las acciones de mejora y remitir a la Junta de Centro el informe de resultados para su aprobación.

Coordinador de Calidad del Centro (CC): Recopilar información y remitirla a la CGC de las quejas, reclamaciones y sugerencias, archivarlas y elaborar un informe anual para la Junta de Centro y el Vicerrectorado con competencias en Calidad.

Comisión de Garantía de Calidad del Centro (CGC): Analizar la información, elaborar los informes de seguimiento y resultados del SGIC, remitirlos al equipo directivo.

Junta de Centro: Aprobar el informe de resultados.

4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

· MSGIC. Manual del sistema de garantía de calidad.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

5.1. Obtención de la información

El Centro recopila y analiza la información relativa a los resultados de todos sus procesos a través de los informes y otros registros contemplados en cada uno de ellos, relativos a:

- Rendimiento de la enseñanza
- Inserción laboral de egresados
- Satisfacción de alumnos
- Satisfacción PDI y PAS
- Desarrollo de la enseñanza (quejas, sugerencias y reclamaciones, prácticas externas, movilidad de estudiantes, apoyo y orientación a estudiantes)
- Satisfacción de usuarios de servicios
- Política y objetivos
- Otros indicadores de procesos

Además, el centro tiene en cuenta la información que se obtenga a través de cualquier tipo de participación de los grupos de interés, tal como refleja la tabla 2 del anexo.

El Coordinador de Calidad del Centro recopila y revisa la validez de toda esta información, comunicando a la dirección del Centro cualquier anomalía (falta de información, datos erróneos, etc.) para su corrección.

5.2. Análisis de la información

La CGC recibe la información del Coordinador de Calidad y la analiza para comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos, estados de los procesos clave y otros resultados del SGIC, reflejando el resultado de este análisis en un informe.

Si se detectan desviaciones (por ejemplo, con relación al cumplimiento de objetivos, anomalías en los procesos, etc.), la CGC define acciones de mejora que refleja en este informe.

La CGC puede con esta información proponer nuevos objetivos para el curso académico siguiente.

5.3. Informe del SGIC

La CGC realiza un seguimiento del SGIC, al menos, dos veces por curso académico y una reunión final (último trimestre del año) para analizar los resultados globales del curso académico del SGIC. En las dos primeras reuniones de seguimiento se elabora el informe de seguimiento que contiene información de:

- Cumplimiento de los objetivos del Centro.
- Estado acciones de mejora a desarrollar en el curso académico.
- Estado de las quejas, reclamaciones y sugerencias.



- Satisfacción de los grupos de interés.

Con esta información, en la reunión del último trimestre se analizan los resultados del SGIC (ver anexo 3), reflejándolo en el informe de resultados del SGIC. Este informe contiene información de:

- Actualización de la política de calidad y cumplimiento de objetivos.
- Estado de las acciones de mejora.
- Estado de los procesos clave y sus resultados (rendimiento de la enseñanza, inserción laboral, prácticas externas, movilidad, etc.).
- Estado de las revisiones del SGIC de cursos académicos previos.
- Cambios que pueden afectar al SGIC (por ejemplo, cambios de documentación)
- Satisfacción de los grupos de interés
- Quejas, reclamaciones y sugerencias
- Propuesta de objetivos para el próximo curso académico.
- Propuesta de acciones de mejora para el próximo curso académico.

La CGC remite el informe de resultados del SGIC a la dirección del Centro para su aprobación en Junta de Centro. La dirección del Centro se responsabiliza de la difusión y aplicación (ver apartado 8). Finalmente, la dirección del centro envía al vicerrectorado con competencias en temas de gestión de la calidad el informe de resultados para su análisis y posterior toma de decisiones en políticas globales de la institución.

Los informes de seguimiento son documentos de trabajo de la CGC, necesarios para elaborar el informe de resultados, que si considera puede también remitir a la dirección del Centro.

A partir de aquí, se ejecutan las acciones previstas para el próximo curso académico comenzando de nuevo el proceso.

6. FORMATOS

- F01-PM01 Informe de seguimiento del SGIC.
- F02-PM02 Informe de resultados del SGIC.

7. REGISTROS

Registros Soporte Responsable custodia Tiempo de conservación

Registros	Soporte	Responsable custodia	Tiempo de conservación
Informe de seguimiento	Electrónico y papel	Coordinador de Calidad	6 años
Informe de resultados	Electrónico y papel	Coordinador de Calidad	6 años

8. RENDICIÓN DE CUENTAS

De los resultados obtenidos como consecuencia de la aplicación del presente procedimiento, la Comisión de Garantía de Calidad, tras sus reuniones trimestrales, informará puntualmente a la Dirección del Centro/Junta de Centro, con consideración especial cuando se trata de proponer los objetivos anuales y la actualización-revisión del Plan de Mejoras. La Junta de Centro informa de los resultados al Vicerrectorado con competencias en Calidad.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	https://web.ua.es/es/vr-qualinova/sistema-de-garantia-de-calidad.html
---------------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

CURSO DE INICIO	2021
------------------------	------

Ver Apartado 10: Anexo 1.

10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

En la **Tabla 5** se indica las equivalencias a aplicar en el procedimiento de extinción del plan de estudios del Máster Universitario en Electroquímica. Ciencia y Tecnología que actualmente se está impartiendo (código RUCT: 4313387). Se sigue el procedimiento desarrollado al efecto por la Universidad de Alicante, universidad coordinadora de este título.

Tabla 5. Tabla de equivalencias			
Máster a extinguir	ECTS	Máster propuesto	ECTS



Fundamentos de la Electroquímica I	6	Interfase electrificada y equilibrio electroquímico	3
		Cinética electroquímica, transporte y electrocatalisis	3
Fundamentos de la Electroquímica II	4	Técnicas electroquímicas	4
Aplicaciones tecnológicas de la Electroquímica I	6	Electroquímica industrial	6
Aplicaciones tecnológicas de la Electroquímica II	4	Modificación electroquímica de superficies	4
Experimentación básica de la Electroquímica	10	Introducción a la experimentación en Electroquímica	8
Introducción a la recerca (UAB)	10	Introducción a la recerca (UAB)	10
Acumulación de Energía y Pilas de Combustible (UAM)	6	Acumulación de Energía y Pilas de Combustible (UAM)	6
Conversión fotovoltaica y Fotoelectroquímica (UAM)	5	Conversión fotovoltaica y Fotoelectroquímica (UAM)	5
Hidrógeno, producción, acumulación y uso (UAM)	6	Hidrógeno. Producción, acumulación y uso. Sistema Solar- Hidrógeno (UAM)	6
Electrocatalisis, materiales electrocatalíticos y aplicación en procesos electroquímicos (UA)	3	Electrocatalisis, materiales electrocatalíticos y aplicación en procesos electroquímicos (UA)	3
Electroquímica de materiales semiconductores (UA)	3	Electroquímica de materiales semiconductores (UA)	3
Electroquímica de Superficies (UA)	3	Electroquímica de Superficies (UA)	3
Vector energético hidrógeno II: usos (UA)	3	Vector energético hidrógeno II: usos (UA)	3
Técnicas de caracterización (UB)	6	Técnicas de caracterización (UB)	6
Experimentación en espectroelectroquímica (UBU)	5	Experimentación en espectroelectroquímica (UBU)	4
Construcción de sensores y biosensores electroquímicos (UBU)	5	Sensores y biosensores electroquímicos (UBU)	4
Métodos teóricos y experimentales en Química Física (UCO)	4	Métodos teóricos y experimentales en Química Física (UCO)	4
Síntesis y Aplicaciones de nanomateriales inorgánicos (UCO)	4	Síntesis y Aplicaciones de nanomateriales inorgánicos (UCO)	4
Técnicas en Química Fina y Nanoquímica (UCO)	4	Técnicas en Química Fina y Nanoquímica (UCO)	4
Química Teórica y computacional (UMU)	3	Química computacional y modelización molecular (UMU)	3
Sensores y biosensores (UMU)	3	Sensores químicos y biosensores (UMU)	3
Catalizadores para la energía y el medio ambiente (US)	5	Catalizadores para la energía y el medio ambiente (US)	5
Electroquímica Aplicada (US)	4	Electroquímica Aplicada (US)	4

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
4313387-08032971	Máster Universitario en Electroquímica. Ciencia y Tecnología por la Universidad Autónoma de Barcelona; la Universidad Autónoma de Madrid; la Universidad de Alicante; la Universidad de Barcelona; la Universidad de Burgos; la Universidad de Córdoba; la Universidad de Murcia; la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universitat de València (Estudi General)-Facultad de Química
4313387-14010245	Máster Universitario en Electroquímica. Ciencia y Tecnología por la Universidad Autónoma de Barcelona; la Universidad Autónoma de Madrid; la Universidad de Alicante; la Universidad de Barcelona; la Universidad de Burgos; la Universidad de Córdoba; la Universidad de Murcia; la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universitat de València (Estudi General)-Instituto de Estudios de Posgrado
4313387-08033195	Máster Universitario en Electroquímica. Ciencia y Tecnología por la Universidad Autónoma de Barcelona; la Universidad Autónoma de Madrid; la Universidad de Alicante; la Universidad de Barcelona; la Universidad de Burgos; la Universidad de Córdoba; la Universidad de Murcia; la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universitat de València (Estudi General)-Facultad de Ciencias
4313387-28027060	Máster Universitario en Electroquímica. Ciencia y Tecnología por la Universidad Autónoma de Barcelona; la Universidad Autónoma de Madrid; la Universidad de Alicante; la Universidad de Barcelona; la Universidad de Burgos; la Universidad de Córdoba;



	la Universidad de Murcia; la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universitat de València (Estudi General)-Facultad de Ciencias
4313387-09008615	Máster Universitario en Electroquímica. Ciencia y Tecnología por la Universidad Autónoma de Barcelona; la Universidad Autónoma de Madrid; la Universidad de Alicante; la Universidad de Barcelona; la Universidad de Burgos; la Universidad de Córdoba; la Universidad de Murcia; la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universitat de València (Estudi General)-Facultad de Ciencias
4313387-30013086	Máster Universitario en Electroquímica. Ciencia y Tecnología por la Universidad Autónoma de Barcelona; la Universidad Autónoma de Madrid; la Universidad de Alicante; la Universidad de Barcelona; la Universidad de Burgos; la Universidad de Córdoba; la Universidad de Murcia; la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universitat de València (Estudi General)-Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial
4313387-30010218	Máster Universitario en Electroquímica. Ciencia y Tecnología por la Universidad Autónoma de Barcelona; la Universidad Autónoma de Madrid; la Universidad de Alicante; la Universidad de Barcelona; la Universidad de Burgos; la Universidad de Córdoba; la Universidad de Murcia; la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universitat de València (Estudi General)-Facultad de Química

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	AMPARO	NAVARRO	FAURE
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig	03690	Alicante/Alacant	San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
			Rectora
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	FRANCISCO JOSÉ	TORRES	ALFOSEA
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Universidad de Alicante, carretera de San Vicente del Raspeig s/n	03690	Alicante/Alacant	San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
			Vicerrector de Estudios y Formación
El Rector de la Universidad no es el Representante Legal			
Ver Apartado 11: Anexo 1.			
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	FRANCISCO JOSÉ	TORRES	ALFOSEA
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Universidad de Alicante, carretera de San Vicente del Raspeig s/n	03690	Alicante/Alacant	San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
			Vicerrector de Estudios y Formación



Apartado 1: Anexo 1

Nombre :convenio.pdf

HASH SHA1 :AA7C33972E57C60041DFEB27308583DFE45092D6

Código CSV :417828128358615972882791

Ver Fichero: convenio.pdf



Apartado 2: Anexo 1

Nombre :Alegaciones+2-Justificacion-subst.pdf

HASH SHA1 :8806AD7AD7F895C37FF727EEF2918CD5E1F306D1

Código CSV :425611415775698138172249

Ver Fichero: Alegaciones+2-Justificacion-subst.pdf



Apartado 4: Anexo 1

Nombre :4-1-sistemas-de-informacion.pdf

HASH SHA1 :7DC05F94A2EBC1854A7BF746D140306DE26EFF66

Código CSV :425608555454615973461117

Ver Fichero: 4-1-sistemas-de-informacion.pdf



Apartado 5: Anexo 1

Nombre :5-1-Descripcion del plan de estudios.pdf

HASH SHA1 :8FCCF730711CA5F0E19922C400943F75ABE650D9

Código CSV :42560857830574334322272

Ver Fichero: 5-1-Descripcion del plan de estudios.pdf



Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6-1-Profesorado.pdf

HASH SHA1 :4B6EAE95F8674A305F76F66DC886857725183162

Código CSV :425608629791295520469146

Ver Fichero: 6-1-Profesorado.pdf



Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6-2-otros recursos humanos.pdf

HASH SHA1 :3FA60BAE538DBFF0F9D9C4D430140380D52B9F95

Código CSV :425608633229734237141518

Ver Fichero: 6-2-otros recursos humanos.pdf



Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7-Recursos materiales.pdf

HASH SHA1 :E53E449BB47497981DA579F5F4B1E2D5BCCEDAAF

Código CSV :425608646866876833726843

Ver Fichero: 7-Recursos materiales.pdf



Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8-1-Estimacion valores cuantitativos.pdf

HASH SHA1 :9C3B2E6EF6D5884BFE2DF5166B3EDD68B17C99B7

Código CSV :425608661142917738015376

Ver Fichero: 8-1-Estimacion valores cuantitativos.pdf



Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10-1-Cronograma.pdf

HASH SHA1 :2E9BD478757C9D6B3C2AE878BC5276D4A05EC273

Código CSV :425608726066959263214429

Ver Fichero: 10-1-Cronograma.pdf



Apartado 11: Anexo 1

Nombre :Delegacion Firma_cas.pdf

HASH SHA1 :F1AC3A19232D396C4F7A5A3DF18B431D517D44AE

Código CSV :415341683140496619330854

Ver Fichero: Delegacion Firma_cas.pdf



