

# Producción del hidrógeno

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES, PILAS  
DE COMBUSTIBLE E HIDRÓGENO**

***UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO***

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.



## DATOS GENERALES

### Breve descripción

En la asignatura se revisan en primer lugar las tecnologías de producción de hidrógeno utilizando precursores de origen fósil. A continuación se analizan aquellas que utilizan biomasa, neutras en emisiones y finalmente se estudian aquellas que utilizan fuentes renovables.

En los dos primeros bloques se dedica especial atención a los procedimientos catalíticos en los que basan las tecnologías. También se evalúan los costes de producción y las ventajas y desventajas de cada una de ellas para aplicación en FCs.

### Título asignatura

Producción del hidrógeno

### Código asignatura

100743

### Curso académico

2016-17

### Planes donde se imparte

[MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES, PILAS DE COMBUSTIBLE E HIDRÓGENO](#)

### Créditos ECTS

2

### Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

### Duración

Cuatrimestral

### Idioma

Castellano



# CONTENIDOS

## Contenidos

- Tecnologías de producción de hidrogeno. Reformado del gas natural. Captura de CO 2.
- Oxidación parcial de metano. Tecnologías de conversión de alcoholes de bajo peso molecular.
- Ciclos termoquímicos.
- Energía solar.
- Electrolisis de agua.
- Funcionamiento de reformadores. Sistemas catalíticos de reformado.
- Sistemas auxiliares de producción de H 2.
- Purificación de corrientes de H 2.

## Objetivos de la asignatura

1. Familiarizar a los estudiantes con los conocimientos básicos de las tecnologías de producción de hidrógeno.
2. Avanzar en el conocimiento de los sistemas catalíticos que realizan las reacciones de reformado.
3. Presentar los desarrollos alcanzados con las energías renovables para producción de hidrógeno.

## COMPETENCIAS

### Generales

CG1.- Adquirir conocimientos avanzados sobre los problemas relacionados con la generación y uso de la energía, desde una perspectiva integradora y multidisciplinar que abarca áreas de las ciencias experimentales y la tecnología, situándolos en su contexto social y jurídico.

CG2.- Que los alumnos conozcan las metodologías de investigación, nuevas tecnologías y métodos avanzados de producción en las áreas relacionadas con las distintas formas de generación de energías limpias y a partir de fuentes renovables.

CG3.- Desarrollar la capacidad de profundizar en el análisis social y económico de los modelos energéticos y para conocer y utilizar las herramientas jurídicas y normativas que afectan a la generación y uso de la energía.

CG4.- Que los alumnos adquieran los conocimientos fundamentales y específicos y herramientas, que permitan su acceso a estudios de doctorado y a la realización de la tesis doctoral, integrados en los distintos grupos de investigación, del CSIC y de los departamentos universitarios implicados en el Máster.

CG5.- Aumentar la capacidad del alumno de resolver problemas en entornos nuevos y en contextos multidisciplinares. El trabajo en equipo facilita al alumno el enfrentarse a estos entornos.

### Transversales

CT1.- Poner en práctica, para el desarrollo de su profesión, las aptitudes, rasgos de personalidad, conocimientos y valores adquiridos.

CT2.- Formar profesionales competentes capaces de utilizar los conocimientos y destrezas que ha aprendido en su formación.

CT3.- Aplicar los conocimientos adquiridos a diversas situaciones profesionales y adaptarlos en función de los requerimientos de su trabajo.

CT4.- Que el alumno sea capaz de relacionarse y participar con sus compañeros de trabajo en las acciones de equipo necesarias para su tarea profesional.

CT5.- Que el alumno sea capaz de resolver problemas de forma autónoma y flexible, colaborar en la organización del trabajo.

CT6.- Aumentar la capacidad de los alumnos de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios.

### Específicas

CE1.- Proporcionar una comprensión general del marco económico y social y condicionantes medioambientales en que se fundamenta la necesidad de implantar un modelo energético que garantice un desarrollo sostenible y presentar de forma sistemática los puntos más relevantes de la normativa legal y de las políticas específicas de apoyo a la I+D, a la tecnología y a la producción, que afectan el desarrollo, la implantación y una óptima gestión de las energías renovables.

CE2.- Proporcionar los conocimientos fundamentales y las herramientas necesarias para la investigación aplicada en temas relacionados con las tecnologías de generación de energías renovables: hidráulica, solar, de la biomasa, eólica y geotérmica.

CE3.- Proporcionar conocimientos actuales sobre las metodologías de investigación, nuevas tecnologías y métodos avanzados de producción en las áreas relacionadas con las distintas formas de generación de energías limpias y a partir de fuentes renovables.

CE4.- Proporcionar los fundamentos físico-químicos y de ciencia de materiales en que se basan los principios de operación de los distintos tipos de pilas de combustible; presentar los avances recientes de investigación y una perspectiva de los principales retos y barreras a que se enfrenta la investigación, desarrollo tecnológico e implantación de los distintos tipos de pilas de combustibles.

CE5.- Proporcionar a los alumnos los conocimientos fundamentales y específicos sobre las tecnologías de producción, almacenamiento y distribución del hidrógeno, a partir de precursores de origen fósil y sobre las tecnologías del hidrógeno basadas en energías renovables.

CE6.- Desarrollar la capacidad de los alumnos para comunicar sus conocimientos técnicos en la captura, transformación, almacenamiento y uso de fuentes de energía renovable, tanto en el ámbito profesional y de investigación como en el de difusión y concienciación social.

CE7.- Fomentar las habilidades personales y técnicas de actualización y adquisición de conocimiento en el campo de la energía, caracterizado por una acelerada evolución de los sistemas y metodología en la generación, transporte y demanda.

## PLAN DE APRENDIZAJE

### Actividades formativas

AF1.- Clases lectivas

AF2.- Conferencias invitadas y seminarios

AF3.- Prácticas

AF4.- Visitas a empresas y centros de investigación

AF5.- Trabajo personal del alumno. Consulta de la bibliografía proporcionada por el profesor. Resolución de problemas y casos prácticos de forma individual y en grupo. Tiempo de preparación de los test.

### Metodologías docentes

MD1.- Comentario de lecturas

MD2.- Análisis de bibliografía

MD3.- Resolución de problemas y casos prácticos de forma individual y en grupo

MD4.- Tutoría académica

MD5.- Asistencia a las actividades docentes

MD6.- Debates

### Resultados de aprendizaje

Los estudiantes deberán haber adquirido al término de la asignatura los siguientes conocimientos:

1. Serán capaces de realizar un proyecto para el diseño y optimización de un proceso de producción de hidrógeno a partir de cualquiera de los tipos de tecnologías existentes abordadas en el máster.
2. Serán capaces de plantear un proyecto de investigación, proponer la metodología adecuada y hacer un plan de trabajo para iniciar la tesis doctoral en alguno de los temas de investigación sobre tecnologías del hidrógeno propuestos por los profesores doctores que pueden dirigir tesis dentro del Programa.



## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### Descripción del sistema de evaluación

- El nivel de conocimientos se evalúa mediante la realización de un examen escrito en cada una de las asignaturas y de forma continua a partir de los problemas y casos prácticos que el alumno debe resolver en relación a los contenidos del módulo (ponderación mínima 55 y máxima 75).
- La capacidad del alumno de emitir juicios se evalúa a partir de su participación en los debates, formulación de preguntas y en determinados casos a partir de la exposición pública de la resolución de los casos prácticos propuestos en los seminarios impartidos en las distintas asignaturas del módulo (ponderación mínima 25 y máxima 45).

### Calendario de exámenes

Fecha de examen en convocatoria ordinaria: 23 de mayo de 2017

## PROFESORADO

### Profesor responsable

**Navarro Yerga, Rufino Manuel**

*Científico Titular  
Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (ICP)  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

### Profesorado

**Arias Ergueta, Pedro Luis**

*Catedrático de Ingeniería Química  
Escuela Superior de Ingenieros de Bilbao  
Universidad del País Vasco*

**Álvarez Galván, María Consuelo**

*Científico Titular  
Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (ICP)  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

**Peña Jiménez, Miguel Antonio**

*Investigador Científico  
Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (ICP)  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

**Coca Llano, María Pilar**

*Investigadora  
Central Térmica GICC Puertollano (ELCOGAS S.A.)*

**Guil López, Rut**

*Investigadora contratada "Ramón y Cajal"  
Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (ICP)  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

**García Fierro, José Luis**

*Profesor de Investigación*

*Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (ICP)*

*Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*