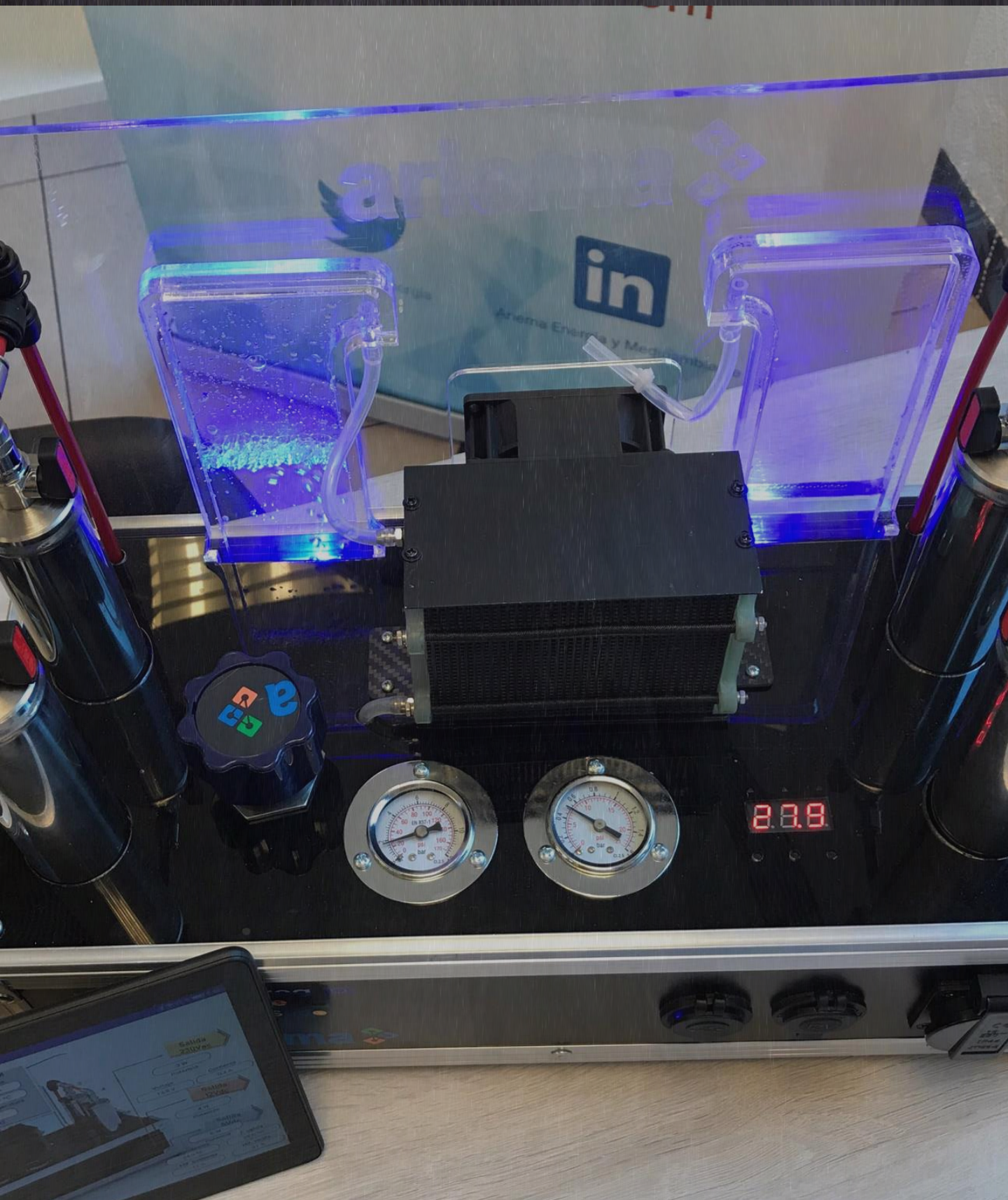


GUÍA DE MÓDULOS

HIDRÓGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE



GUÍA DEL MÓDULO 1

OBJETIVO DEL MÓDULO

El presente módulo tiene como objetivo dar una **visión de conjunto** del sector del hidrógeno en lo que respecta a su posicionamiento industrial a nivel nacional e internacional. Se pretende que esta visión global del sistema económico y los mercados del sector, así como de la importancia del hidrógeno en la transición energética, facilite la puesta en **contexto** de los siguientes temas del curso, que tratarán en mayor detalle los diferentes aspectos concretos tanto de la **producción, transporte, almacenamiento y seguridad del hidrógeno**, entre otros.

MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

Tema 1. Mapa energético del hidrógeno

Tema 2. La importancia del hidrógeno en la transición energética

Tema 3. Mercados de hidrógeno y pilas de combustible

DISPOSICIÓN DE CONTENIDOS

Los contenidos del módulo estarán a disposición del alumnado a través de:

- ✓ La plataforma Moodle: www.euroh2.com
- ✓ La clave de acceso a los vídeos del curso es: **CURSOH2_ON19**

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación continua del curso H2 online comenzará desde la apertura de este primer módulo, el cual será evaluado a través de la:

- ✓ Realización del **test** de evaluación

PROFESORADO DEL MÓDULO

Temas 1 y 3: Rafael Luque Berruezo,
Director General de ARIEMA.

Tema 2: Sagrari Miguel Montalvá, Jefa
de proyectos en ARIEMA.



CALENDARIO MÓDULO 1

julio						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

agosto						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

El periodo de actividad del módulo 1 del Curso H2 se extenderá desde el **27 de julio hasta el 4 de agosto de 2021**, fecha límite de entrega de las actividades por parte de los alumnos.

Aunque la fecha de entrega de documentación del módulo 1 haya expirado, todos los materiales estarán disponibles hasta la finalización del curso.

ACTIVIDADES

Las actividades de evaluación continua del módulo serán las siguientes:

AUTOEVALUACIÓN (OPCIONAL)

El módulo 1 cuenta con un ejercicio de **autoevaluación (voluntario)**, que podrá ser realizado por el alumno para evaluar sus propios conocimientos del temario y repasar el contenido del módulo. Se recomienda realizar el ejercicio antes de la realización del test de evaluación del módulo. Los intentos son ilimitados.

TEST DE EVALUACIÓN

El módulo 1 dispone de un test de evaluación que deberá realizarse a través de la plataforma moodle **antes del 5 de agosto**. Se trata de un cuestionario de tipo test multirrespuesta, de las cuales sólo una respuesta es correcta. Las respuestas incorrectas señaladas no restarán puntuación, por lo que se recomienda responder a todas las preguntas. El test se superará en caso de aportar el 50% de respuestas correctas. Se dispone de **un único intento**.

GUÍA DEL MÓDULO 2

OBJETIVO DEL MÓDULO

El presente módulo tiene como objetivo dar a conocer los **diferentes métodos de producción del hidrógeno**, centrándose en la **electrolisis del agua** y su integración con energías renovables, así como a través de otras fuentes como gas natural y biomasa. Adicionalmente, se explorarán los avances en Europa para la **certificación del "Hidrógeno verde"**.

MÓDULO 2: PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO

Tema 4. Producción a partir de otros combustibles

Tema 5. Producción de hidrógeno por electrolisis

Tema 6. Hidrógeno verde

DISPOSICIÓN DE CONTENIDOS

Los contenidos del módulo estarán a disposición del alumnado a través de:

- ✓ La plataforma moodle: www.euroh2.com
- ✓ La clave de acceso a los vídeos del curso es:

CURSOH2_ON19

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Este módulo forma parte de la evaluación continua del Curso H2 online a través de las siguientes actividades:

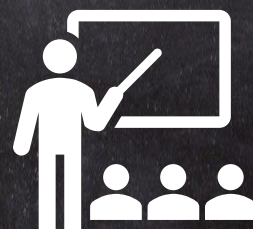
- ✓ Realización del **test** de evaluación
- ✓ Entrega del **ejercicio** del módulo 2

PROFESORADO DEL MÓDULO

Tema 4: Miguel Antonio Peña Jiménez, Investigador en el CSIC-ICP y secretario en AeH2. Colaborador Externo.

Tema 5: Rafael Luque Berruezo, Director General de ARIEMA.

Tema 6: Marina Holgado Dones, ingeniera de proyectos en ARIEMA.



CALENDARIO MÓDULO 2

agosto						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

El periodo de actividad del módulo 2 del Curso H2 se extenderá desde el **5 hasta el 18 de agosto de 2021**, fecha límite de entrega de las actividades por parte de los alumnos.

Aunque la fecha de entrega de documentación del módulo 2 haya expirado, todos los materiales estarán disponibles hasta la finalización del curso.

ACTIVIDADES

Las actividades de evaluación continua del módulo serán las siguientes:

EJERCICIO DEL MÓDULO 2

Disponible en formato Word en la plataforma Moodle:
Un cliente encarga diseñar un sistema de almacenamiento en hidrógeno para una casa rural aislada, donde ya cuenta con 10 kW de energía solar fotovoltaica. Cuenta con una instalación de aire acondicionado de 2 kW, y con equipos que pueden consumir (todos juntos) un máximo de 7 kW. Quiere tener una autonomía máxima en hidrógeno de "3 días sin sol". Quiere el diseño para invierno, y su consumo medio mensual es de 90 kWh.

Calcula para este cliente la potencia de la pila de combustible, el caudal de hidrógeno del electrolizador, y el volumen del tanque de hidrógeno. Estima cuánto tiempo tardará en llenarse de 0 al 80% el tanque de hidrógeno.

Antes del 19 de agosto, el ejercicio deberá subirse a la plataforma en el apartado habilitado para ello (preferiblemente, en formato pdf) con el siguiente nombre:

Apellido, Nombre- E2

La extensión estimada para el documento respuesta a presentar por el alumno es 2 páginas (caras).

AUTOEVALUACIÓN (OPCIONAL)

El módulo 2 cuenta con un ejercicio de **autoevaluación (voluntario)** que podrá ser realizado por el alumno para evaluar sus conocimientos del temario y repasar el contenido del módulo. Se recomienda realizarlo antes del test de evaluación del módulo. Los intentos son ilimitados.

TEST DE EVALUACIÓN

Deberá realizarse a través de la plataforma Moodle **antes del 19 de agosto**. Para cada pregunta, sólo una respuesta es correcta. Las respuestas incorrectas señaladas no restarán puntuación, por lo que se recomienda responder a todas las preguntas del test.

El test se superará en caso de aportar el 50% de respuestas correctas. Se dispone de un único intento.

GUÍA DEL MÓDULO 3

OBJETIVO DEL MÓDULO

El uso generalizado y flexible del hidrógeno como un vector energético precisa métodos para **almacenar el exceso de producción** para un uso posterior. El presente módulo tiene como objetivo dar a conocer los diferentes métodos de almacenamiento del hidrógeno, centrándose en **compresores de hidrógeno y Power to Gas**.

MÓDULO 3: ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO

Tema 7. Tecnologías de almacenamiento del hidrógeno

Tema 8. Compresores de hidrógeno

Tema 9. Power to Gas

DISPOSICIÓN DE CONTENIDOS

Los contenidos del módulo estarán a disposición del alumnado a través de:

- ✓ La plataforma Moodle: www.Euroh2.com
- ✓ La clave de acceso a los vídeos del curso es:

CURSOH2_ON19

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Este módulo forma parte de la evaluación continua del Curso H2 online a través de las siguientes actividades:

- ✓ Realización del **test** de evaluación.

PROFESORADO DEL MÓDULO

Tema 7: Rafael Luque Berruezo, Director General de ARIEMA.

Tema 8: Rubén Pozo Baquero, Ingeniero de proyectos en ARIEMA hasta abril de 2021.

Tema 9: Esperanza Montero Díaz, Ingeniera de proyectos de I+D+i en ARIEMA hasta abril de 2021.



CALENDARIO MÓDULO 3

agosto						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

El periodo de actividad del módulo 3 del Curso H2 se extenderá desde el **19 hasta el 29 de agosto de 2021**, fecha límite de entrega de las actividades por parte de los alumnos.

Aunque la fecha de entrega de documentación del módulo 3 haya expirado, todos los materiales estarán disponibles hasta la finalización del curso.

ACTIVIDADES

Las actividades de evaluación del módulo serán las siguientes:

AUTOEVALUACIÓN (OPCIONAL)

El módulo 3 cuenta con un ejercicio de autoevaluación (opcional), que podrá ser realizado por el alumno para evaluar sus propios conocimientos del temario y repasar el contenido del módulo. Se recomienda realizar el ejercicio antes de la realización del test de evaluación del módulo. Los intentos son ilimitados.

TEST DE EVALUACIÓN

El módulo 3 dispone de un test de evaluación que deberá realizarse a través de la plataforma Moodle **antes del 30 de agosto**. Para cada pregunta, sólo una respuesta es correcta. Las respuestas incorrectas señaladas no restarán puntuación, por lo que se recomienda responder a todas las preguntas del test.

El test se superará en caso de aportar el 50% de respuestas correctas. Se dispone de **un único intento**.

GUÍA DEL MÓDULO 4

OBJETIVO DEL MÓDULO

El presente módulo tiene como objetivo dar a conocer las pilas de combustible como vía de aprovechamiento de la energía contenida en el hidrógeno para generación eléctrica directa. Se expondrá el funcionamiento, estructura y componentes elementales en las pilas de combustible, así como el funcionamiento de las pilas PEMFC y de otras tecnologías de pila de combustible como son las pilas SOFC, HTPEM, DMFC y PAFC, entre otros.

MÓDULO 4: PILAS DE COMBUSTIBLE

Tema 10. Fundamentos de pilas de combustible

Tema 11. Pilas de combustible PEMFC

Tema 12. Otras tecnologías de pilas de combustible

DISPOSICIÓN DE CONTENIDOS

Los contenidos del módulo estarán a disposición del alumnado a través de:

- ✓ La plataforma Moodle: www.euroh2.com
- ✓ La clave de acceso a los vídeos del curso es: **CURSOH2_ON19**

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Este módulo forma parte de la evaluación continua del Curso H2 online a través de las siguientes actividades:

- ✓ Entrega del **ejercicio** del módulo 4
- ✓ Realización del **test** de evaluación.

PROFESORADO DEL MÓDULO

Temas 10, 11 y 12:

David Solera, Ingeniero de proyectos en ARIEMA.



agosto

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

septiembre

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

CALENDARIO

MÓDULO 4

El periodo de actividad del módulo 4 del Curso H2 se extenderá desde el **30 de agosto hasta el 8 de septiembre de 2021**, fecha límite de entrega de las actividades por parte de los alumnos.

Aunque la fecha de entrega de documentación del módulo 4 haya expirado, todos los materiales estarán disponibles hasta la finalización del curso.

ACTIVIDADES

Las actividades de evaluación continua del módulo serán las siguientes:

EJERCICIO DEL MÓDULO 4

En el módulo 4, contamos los fundamentos de los principales tipos de pilas, pero hay muchos más. De hecho, esa selección que hemos hecho de las "principales" tecnologías está basada en el recorrido pasado: nada nos garantiza que la tecnología ganadora que conocerán nuestros hijos o nietos esté en esa lista o en cualquier otra que manejemos hoy.

Os proponemos una pequeña investigación sobre un tipo de tecnología de pila. Se puede elegir entre las proporcionadas en la plataforma. La extensión máxima sería el equivalente a una página en papel.

Para responder al planteamiento, el módulo 4 dispone de **un foro de debate** en el que se espera que todos los alumnos participen al menos con una aportación, en la que se valorará muy positivamente las opiniones personales y la referencia y recomendación de documentación complementaria.

AUTOEVALUACIÓN (OPCIONAL)

El módulo 4 cuenta con un ejercicio de autoevaluación (opcional), que podrá ser realizado por el alumno para evaluar sus propios conocimientos del temario y repasar el contenido del módulo. Se recomienda realizar el ejercicio antes de la realización del test de evaluación del módulo. Los intentos son ilimitados.

TEST DE EVALUACIÓN

El módulo 4 dispone de un test de evaluación que deberá realizarse a través de la plataforma Moodle **antes del 9 de septiembre**. Para cada pregunta, sólo una respuesta es correcta. Las respuestas incorrectas señaladas no restarán puntuación, por lo que se recomienda responder a todas las preguntas del test.

El test se superará en caso de aportar el 50% de respuestas correctas.

Se dispone de **un único intento**.

GUÍA DEL MÓDULO 5

OBJETIVO DEL MÓDULO

El presente módulo tiene como objetivo dar a conocer las **aplicaciones de las tecnologías del hidrógeno y pilas de combustible**, tanto estacionarias y portátiles como en transporte.

MÓDULO 5: APLICACIONES

Tema 13. Aplicaciones estacionarias y portátiles

Tema 14. Aplicaciones al transporte

Tema 15. Estaciones de servicio

DISPOSICIÓN DE CONTENIDOS

Los contenidos del módulo estarán a disposición del alumnado a través de:

- ✓ La plataforma Moodle: www.euroh2.com
- ✓ La clave de acceso a los vídeos del curso es: **CURSOH2_ON19**

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Este módulo forma parte de la evaluación continua del Curso H2 online a través de las siguientes actividades:

- ✓ Entrega del **ejercicio** del módulo 5.
- ✓ Realización del **test** de evaluación.

PROFESORADO DEL MÓDULO

Temas 13, 14 y 15:

Rubén Pozo Baquero, Ingeniero de proyectos en ARIEMA hasta abril de 2021.



CALENDARIO MÓDULO 5

septiembre						
L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

El periodo de actividad del módulo 5 del Curso H2 se extenderá desde el **9 hasta el 21 de septiembre de 2021**, fecha límite de entrega de las actividades por parte de los alumnos.

Aunque la fecha de entrega de documentación del módulo 5 haya expirado, todos los materiales estarán disponibles hasta la finalización del curso.

ACTIVIDADES

EJERCICIO DEL MÓDULO 5

El módulo 5 plantea el siguiente ejercicio individual, disponible en formato Word para descargarlo de la plataforma Moodle:

EJERCICIO 5A: cálculo de la eficiencia del TOYOTA MIRAI

EJERCICIO 5B: calcula cuánto tiempo podría funcionar tu casa con un depósito de hidrógeno.

Antes del 22 de septiembre, el ejercicio deberá subirse a la plataforma en el apartado habilitado para ello (preferiblemente, en formato pdf) con el siguiente nombre: Apellido, Nombre- E5

La **extensión** estimada para el documento respuesta a presentar por el alumno es **2 páginas (caras)**.

AUTOEVALUACIÓN (OPCIONAL)

El módulo 5 cuenta con un ejercicio de autoevaluación (opcional), que podrá ser realizado por el alumno para evaluar sus propios conocimientos del temario y repasar el contenido del módulo. Se recomienda realizar el ejercicio antes de la realización del test de evaluación del módulo. Los intentos son ilimitados.

TEST DE EVALUACIÓN

El módulo 5 dispone de un test de evaluación que deberá realizarse a través de la plataforma Moodle **antes del 22 de septiembre**. Para cada pregunta, sólo una respuesta es correcta. Las respuestas incorrectas señaladas no restarán puntuación, por lo que se recomienda responder a todas las preguntas del test.

El test se superará en caso de aportar el 50% de respuestas correctas. Se dispone de **un único intento**.

GUÍA DEL MÓDULO 6

OBJETIVO DEL MÓDULO

El presente módulo se centra en aspectos transversales a toda la materia vista en los módulos anteriores, abordando **aspectos de seguridad del hidrógeno** y de **situación nacional e internacional** de sector, pasando por las **herramientas** disponibles a nivel europeo para la puesta en marcha de **proyectos e iniciativas de I+D+i**.

MÓDULO 6: ASPECTOS TRASVERSALES

Tema 16. Aspectos de seguridad

Tema 17. Situación nacional, internacional y expectativas del sector.

DISPOSICIÓN DE CONTENIDOS

Los contenidos del módulo estarán a disposición del alumnado a través de:

- ✓ La plataforma Moodle: www.euroh2.com
- ✓ La clave de acceso a los vídeos del curso es: **CURSOH2_ON19**

SISTEMA DE EVALUACIÓN

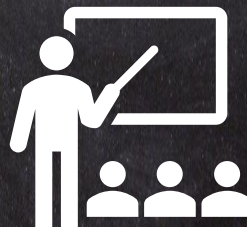
Este módulo forma parte de la evaluación continua del Curso H2 online a través de las siguientes actividades:

- ✓ Realización del **test** de evaluación.

PROFESORADO DEL MÓDULO

Tema 16: David Solera Rico, Ingeniero de proyectos en ARIEMA.

Tema 17: Antonio González García-Conde, Vicepresidente de la AeH2 y, presidente de la PTE-HPC. Colaborador externo.



CALENDARIO MÓDULO 6

septiembre						
L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

El periodo de actividad del módulo 6 del Curso H2 se extenderá desde el **22 hasta el 30 de septiembre de 2021**, fecha límite de entrega de las actividades por parte de los alumnos.

Aunque la fecha de entrega de documentación del módulo 6 haya expirado, todos los materiales estarán disponibles hasta la finalización del curso.

ACTIVIDADES

Las actividades de evaluación continua del módulo serán las siguientes:

AUTOEVALUACIÓN (OPCIONAL)

El módulo 6 cuenta con un ejercicio de autoevaluación (opcional), que podrá ser realizado por el alumno para evaluar sus propios conocimientos del temario y repasar el contenido del módulo. Se recomienda realizar el ejercicio antes de la realización del test de evaluación del módulo. Los intentos son ilimitados.

TEST DE EVALUACIÓN

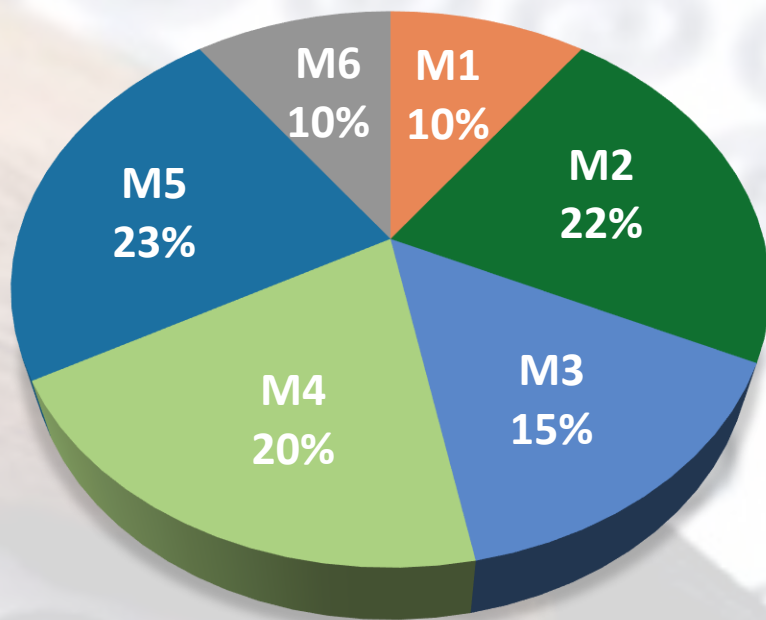
El módulo 6 dispone de un test de evaluación que deberá realizarse a través de la plataforma Moodle **antes del 1 de octubre**. Para cada pregunta, sólo una respuesta es correcta. Las respuestas incorrectas señaladas no restarán puntuación, por lo que se recomienda responder a todas las preguntas del test.

El test se superará en caso de aportar el 50% de respuestas correctas. Se dispone de **un único intento**.



EVALUACIÓN GLOBAL DEL CURSO

PESO DE LA EVALUACIÓN DE CADA MÓDULO



NOTAS ADICIONALES

Si tienes alguna consulta o te encuentras en una situación particular que no te permite adaptarte a esta metodología de evaluación continua, no dudes en contactar con nosotros enviando un email a la dirección comunicaciones@cursoh2.com y exponernos tu situación. Intentaremos ofrecerte una alternativa que te resulte cómoda y te permita superar el módulo.

¡SUERTE Y A POR ELLO!