

Julio 2024



# Memoria Anual de Actividades 2023

## CENTRO NACIONAL DE EXPERIMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE HIDRÓGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE



[www.cnh2.es](http://www.cnh2.es)

Esta publicación ha sido elaborada por el **Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible (CNH2)**.

Cualquier reproducción parcial o total de la presente publicación debe contar con la aprobación escrita del CNH2.

Editado por:

### **Centro Nacional del Hidrógeno**

Prolongación Fernando el Santo, s/n  
13500 PUERTOLLANO (Ciudad Real)

Tel.: +34 926 420 682

Fax: +34 926 670 507

E-mail: [info@cnh2.es](mailto:info@cnh2.es)

[www.cnh2.es](http://www.cnh2.es)

Puertollano, Julio de 2024

# ÍNDICE

1. CARTA DEL DIRECTOR.....	5
2. DESTACADO 2023 .....	9
3. NOTICIAS 2023.....	16
4. EL CNH2 .....	22
4.1. Estructura.....	22
4.2. Recursos Humanos.....	27
4.3. Laboratorios.....	27
5. ACTIVIDAD CIENTÍFICO-TÉCNICA.....	34
5.1. Proyectos I+D.....	34
5.2. Servicios a terceros.....	52
5.3. Estancias.....	53
5.4. Participación en congresos científicos.....	53
5.5. Publicaciones.....	56
5.6. Patentes.....	57
6. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS PARA 2023.....	59
6.1. Revisión anual del PLAN ESTRATÉGICO 2023-2026.....	60
7. ACTIVIDADES DE FORMACIÓN Y DIFUSIÓN.....	65
7.1. Formación impartida por el CNH2.....	65
7.2. Formación recibida por el personal del CNH2.....	74
7.3. Reuniones con empresas .....	84
8. PARTICIPACIÓN EN PLATAFORMAS, ASOCIACIONES Y FOROS SECTORIALES *** .....	96
9. ÍNDICE DE FIGURAS.....	100
10. ÍNDICE DE IMÁGENES.....	100



# CARTA DEL DIRECTOR

## 1. CARTA DEL DIRECTOR

Al igual que ha acontecido en los últimos años, este año 2023 ha seguido asentando el crecimiento de actividades del sector y la necesidad de desarrollar los diferentes proyectos que permitirán lograr alcanzar los objetivos definidos en la hoja de ruta nacional alineados con los europeos. Este hecho, unido a las capacidades de las que disponemos en el CNH2, ha hecho aumentar el número de servicios y/o subcontrataciones externas de forma que se han mantenido unos altos niveles de ingresos con respecto a las previsiones iniciales.

Este aumento de los ingresos nos permite actualmente poder aumentar los recursos, gracias a la nueva modalidad de contratación sujeta a ingresos extraordinarios adicionales al presupuesto anual de la entidad contemplada en la Ley de la Ciencia, y poder así mantener el nivel de servicio a proveer. No obstante, el elevado número de demandas solicitadas nos obliga a realizar un gran esfuerzo de coordinación y gestión interna de los recursos para poder seguir desarrollando y participando en proyectos. Actualmente el sector crece de forma exponencial, ganando en madurez y experiencia, a la vez que en exigencia, existiendo diversas oportunidades de desarrollo que debemos ser capaces de acometer con garantías.

La reestructuración del CNH2 acometida el año pasado con la creación de tres direcciones (administrativa-gerencia, técnica y científica), y el reparto de las distintas unidades operativas a cada una de ellas según las actividades a desarrollar, ha dado sus frutos. Las actividades desarrolladas son más horizontales y se trabaja de forma más coordinada, pudiendo ser más eficientes y efectivos a pesar de la falta de recursos para acometer todas las acciones previstas y que llegan a plantearse externamente. Seguimos teniendo una alta tasa de temporalidad que nos permite poder acometer las actividades a desarrollar, pero que al mismo tiempo demanda de mayor dedicación del personal fijo y con más experiencia en tareas de supervisión. Por esta razón, debemos felicitar a toda la plantilla por su entrega y trabajo, con el fin de poder desarrollar toda la actividad del Centro, y poder mantener ese alto grado de profesionalidad en todos los trabajos que se realizan y que son siempre motivo de felicitación por parte de las instituciones con las que se colabora.

En este año 2023 hemos continuado con la coordinación a nivel nacional del proyecto de los Planes Complementarios de Energía e Hidrógeno Renovable, plan que integra a 10 Comunidades Autónomas y al CSIC. El objetivo del mismo radica en el aumento de las capacidades nacionales en el sector energético, a partir del desarrollo de sinergias entre todos los actores que logren aumentar el valor añadido nacional y su competitividad.

Asimismo, hemos consolidado el nuevo laboratorio de alta temperatura (SOEC) gracias al desarrollo y ejecución del proyecto de "Fabricación de electrolizadores de alta temperatura tipo SOEC" de la convocatoria de iniciativas científico-tecnológicas en el ámbito público para el fortalecimiento de las instituciones e infraestructuras de I+D+i, cofinanciada con fondos FEDER a través de CDTI. Esto nos ha permitido avanzar en el escalado de una de las tecnologías de más futuro en el sector, siendo capaces de alcanzar desarrollos que pretendemos llevar al mercado en compañía de una empresa.

Por otro lado, proyectos clave europeos en el desarrollo y aplicación de soluciones tecnológicas piloto basadas en hidrógeno para distintos sectores industriales como son el ferroviario y el portuario (proyectos FCH2RAIL y H2Ports), han alcanzado con éxito sus pruebas reales en aplicación. Ambos proyectos financiados por la "European Clean Hydrogen Alliance (ECHA)" han recibido las felicitaciones del organismo, ya que constituyen dos desarrollos clave a nivel europeo para el despliegue de la llamada economía del hidrógeno en sectores industriales ávidos de soluciones descarbonizadas.

Del mismo modo se ha logrado validar y demostrar el prototipo desarrollado junto con Airbus UPNEXT para la aplicación de las pilas de combustible en su integración para su uso en los sistemas auxiliares de un avión,

éxito clave para el desarrollo de este tipo de soluciones tecnológicas en un sector, como es el de la aviación, clave para reducir las emisiones futuras y reducir su huella medioambiental.

Continuando con la participación del CNH2 en las distintas convocatorias tanto europeas como nacionales en desarrollos relacionados con el hidrógeno y las pilas de combustible, nivel europeo), se han continuado y solicitado nuevas participaciones derivadas de la convocatoria MISIONES y TRANSMISIONES (en las que vamos subcontratados con distintas entidades como Enagás, Técnicas Reunidas, Exolum, Repsol, BP entre otras), así como nuevos proyectos nacionales y regionales para el desarrollo de soluciones basadas en el uso del hidrógeno.

Es de destacar este año 2023, en el que se ha logrado por fin patentar uno de los desarrollos realizados en el marco de un proyecto nacional. La patente está referida al desarrollo de placas bipolares para los electrolizadores PEM (Placa con canales para electrolizador de membrana polimérica protónica (España nº 2 938 279)).

Este año ha sido el primero en el desarrollo del nuevo Plan Estratégico 2023-2026 definido, en el que se han logrado cumplir todas las actividades planteadas en el mismo, y se han revisado sus indicadores y actividades para actualizarlas para el año 2024 próximo y siguientes. Ha habido una actualización en lo que se refiere a la necesidad de disponer de un análisis LCA antes que uno de huella de carbono como estaba previsto, modificándose este aspecto en el plan y alcanzando este desarrollo demandado por el sector. Esto demuestra la flexibilidad del plan ajustado y adaptado a las necesidades del sector y las capacidades disponibles en el CNH2 para acometer esos desafíos.

Este año 2023 ha seguido siendo clave y estratégica la actividad investigadora y de colaboración con todos los agentes claves del sector. Las distintas actividades de desarrollo comprometidas en los distintos proyectos en los que el CNH2 interviene, se han desarrollado de forma satisfactoria sin ninguna incidencia y logrando los objetivos marcados en dichos proyectos.

Lo mismo ha sucedido con las acciones estratégicas de formación y difusión puestas en marcha y a desarrollar todos los años con el objetivo de promover el despliegue de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible, tanto en la sociedad como en la industria. Este año además hemos puesto en práctica el desarrollo de cursos de formación propios impartidos a través de nuestra plataforma propia de formación y ha sido un éxito. Se irá enriqueciendo el catálogo de cursos y materiales desarrollados para poder disponer de una amplia gama de cursos formativos para todos los colectivos y cubriendo toda la cadena de valor del sector.

En este aspecto de la difusión, se ha comenzado un proyecto europeo (Hypop) focalizado en el análisis de la capacidad de la sociedad en relación a las soluciones tecnológicas de descarbonización basadas en la utilización del hidrógeno. Es una continuación del proyecto europeo finalizado hace unos años que coordinamos desde el CNH2 (Hyacinth), que se centraba en definir la situación de las tecnologías del hidrógeno en los distintos países europeos y cómo debería poder informarse y acercarse a la sociedad los mismos. Con este nuevo proyecto seremos capaces de afrontar y definir las distintas acciones a desarrollar para acercar estas tecnologías y sus avances a la sociedad, y mejorar su conocimiento y cómo van a poder lograr avanzar en el cumplimiento de los objetivos climáticos que tanto afectan a la vida diaria.

En el año 2023 se han materializado un total de 48 convenios de colaboración con diferentes entidades, tanto nacionales (39) como internacionales (9). Asimismo, se han obtenido unos ingresos por facturación de más de 450k€; se han desarrollado 361 actividades de difusión (230 nacionales y 131 internacionales), 370 participaciones en distintos eventos, y más de 680 contactos mantenidos con distintos actores relevantes de la cadena de valor. Se han realizado 108 acciones de formación, de las cuales 54 han sido de ámbito nacional

y 54 internacional; y se ha participado en 35 congresos científicos, con 8 publicaciones científicas de las cuales 5 han sido Q1.

En lo que respecta a las acciones de mejora de la capacitación del personal, en el año 2023 se ha asistido a un total de 170 acciones formativas (cursos, webinars, jornadas, summits, conferencias, etc), de las cuales 89 han sido actividades formativas a nivel nacional y 81 de ámbito internacional.

Uno de los canales que más está generando y aumentando su influencia en la difusión y apoyo al desarrollo de la economía del hidrógeno lo constituyen las redes sociales. El CNH2 ha aparecido en 537 noticias de medios convencionales, se han recibido 370.743 visualizaciones en LinkedIn, 33.140 en Twitter, 68.836 en Instagram y 29.214 en Facebook; contándose con un conjunto de más de 12.400 seguidores en dichas redes.

Clave es también la participación y presencia en las distintas asociaciones y foros sectoriales, tanto de ámbito nacional como internacional. En ellos no sólo se representa al país y al CNH2, sino que se defienden los intereses del sector y se definen los retos a desarrollar para su implementación.

A lo largo de este documento se presentan las distintas acciones y actividades que hemos desarrollado y puesto en marcha en el CNH2 en este año 2023 para poder cumplir con nuestro plan estratégico definido, así como con los objetivos de los distintos proyectos y servicios en desarrollo y a desarrollar, con el fin último de lograr cumplir los retos definidos y llegar a alcanzar las cero emisiones netas en el año 2050. Todas las actividades y acciones que desde el CNH2 con sus capacidades podemos proponer y desarrollar se han llevado a cabo, siendo esenciales para que el sector siga desarrollándose. Los resultados alcanzados en los desarrollos mencionados y detallados en el documento permiten seguir creciendo la presencia y competitividad de la entidad, potenciando sus líneas estratégicas definidas y alineadas con las necesidades del sector.

El posicionamiento de liderazgo que el CNH2 está consiguiendo es cada vez más reconocido por las distintas entidades con las que se colabora, lo que augura un buen momento y un apoyo futuro en continuar aportando valor al sector que es el fin último del CNH2 desde su creación. La flexibilidad, competencia, y profesionalidad de todos los integrantes de la plantilla resulta imprescindible para seguir siendo un actor relevante en la transición energética que debemos desarrollar entre todos, y en la cual el hidrógeno es una de las soluciones que permitirá descarbonizar la industria y reducir sus emisiones. El apoyo institucional existente desde sus inicios, la confianza del sector industrial y, sobre todo, la dedicación, compromiso y sacrificio de los integrantes del CNH2 nos han permitido llegar hasta aquí. Ahora toca continuar y crecer para alcanzar la meta final. Gracias a todos por hacerlo posible.

Puertollano, 3 de julio de 2024



# DESTACADO 2023

## 2. DESTACADO 2023

A lo largo del año 2023 el CNH2 ha continuado su crecimiento tanto en recursos materiales como humanos. Cabe destacar la puesta en marcha del Laboratorio para Fabricación de Electrolizadores de Alta Temperatura tipo SOEC financiado por el Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) a través de la Convocatoria de Iniciativas Científico-Tecnológicas en el ámbito público para el fortalecimiento de las instituciones e infraestructuras de I+D+I.

Se ha continuado la ejecución de los Planes Complementarios, incorporando a personal con cargo al proyecto, comenzando las adquisiciones de equipamiento y estableciendo contactos con empresas potencialmente colaboradoras en el proyecto, en pos de conseguir una instalación de desarrollo científico-técnico versátil para atender las oportunidades en cuanto a aplicación del hidrógeno a la economía circular en la región.

Se ha continuado el desarrollo de proyectos, ha tenido lugar el cierre del Proyecto Europeo IMPROVEMENT, con la realización de un acto de cierre en Sevilla que gozó de un gran impacto y el comienzo del proyecto HYPOP, relativo a percepción social, regulación y otros aspectos horizontales "crosscuttings" de la implantación tecnológica. Por otra parte, se han alcanzado hitos en los proyectos en curso, como son los primeros repostajes de hidrógeno, con estaciones desarrolladas en el CNH2, de prototipos comerciales en el sector marítimo y ferroviario (proyectos H2PORTS y FCH2RAIL, respectivamente).

El CNH2 ha continuado también su labor como agente colaborador de entidades que desarrollan proyectos en el seno de la convocatoria MISIONES CIENCIA E INNOVACIÓN del CDTI, acabando por suscribirse seis acuerdos en el seno del proyecto GREENH2PIPES (Ames, Enagás, Estamp, Exolum, H2Greem y Rovalma), UNDERGY (Técnicas Reunidas, Gncom y Petroleum), PHOTOHY (INAEL) y H2Truck (Irizar).

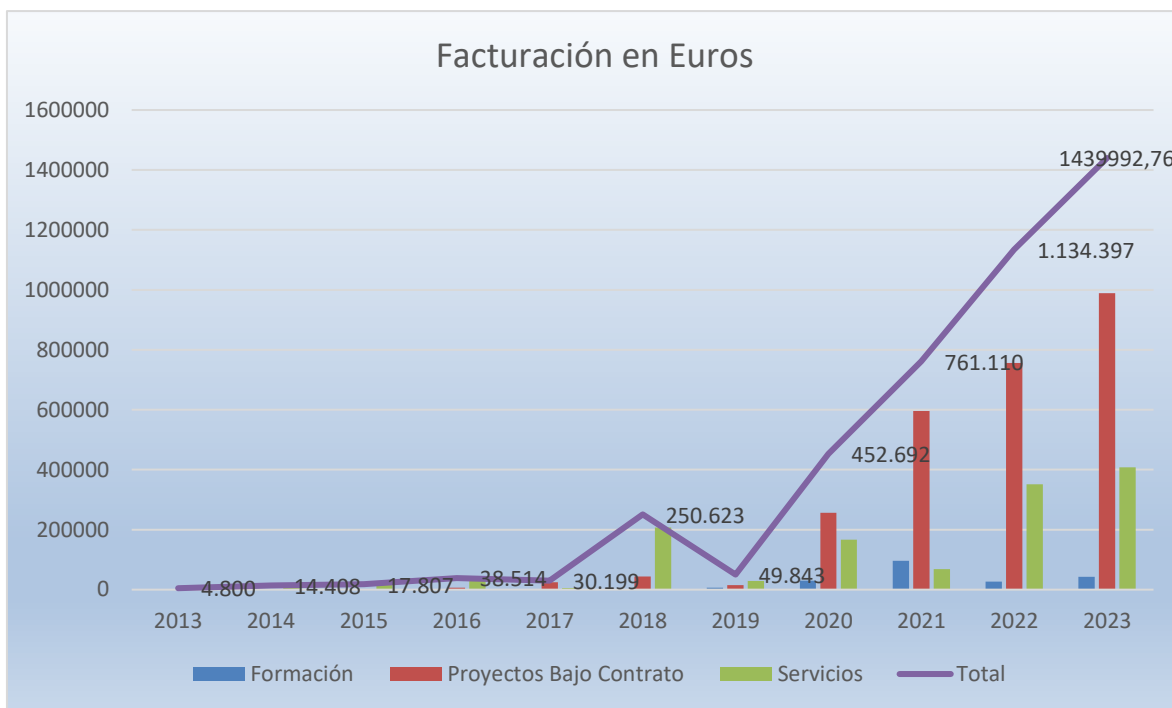
Con el propósito de ampliar el ámbito de actuación del CNH2 vía colaboración con empresas de distintos ámbitos, ha continuado la línea de prestación de servicios, tanto a nivel nacional con el comienzo de actividades de colaboración con la empresa Airbus-Upnext, que supone la entrada en un sector en el que existen de grandes oportunidades para el desarrollo del hidrógeno como es el aeronáutico; y a nivel internacional con colaboraciones como las establecidas con la consultora Uruguaya Clerck en un trabajo de desarrollo de normativa y regulación para ese país.

El CNH2 también ha tenido una implicación social, acogiendo a una investigadora africana para la realización de una estancia, en colaboración con la ONGD Harambee y la Universidad Nacional de Educación a Distancia, así como estableciendo también contactos con organismos de cooperación como FILAPP, AECID, GIZ, que son agencias gestoras de la colaboración europea con terceros países.

Por último, indicar que se ha continuado con la labor de difusión y divulgación, así como que se ha efectuado una revisión interna del Plan Estratégico actual para los años 2023-2026, actualizándolo a la situación y necesidades del momento, en función de desarrollo de las distintas líneas y la demanda del sector.

### **Facturación del CNH2**

Se ha conseguido mantener la tendencia creciente en cuanto a los niveles de ingresos, a la par del crecimiento que está experimentando el sector. Aumentar las actividades de servicios a terceros es un objetivo prioritario para el CNH2, no únicamente por su impacto económico, sino también por las sinergias que surgen dentro de las distintas líneas de investigación y desarrollo fruto de la colaboración con las empresas líderes del sector.



**Figura 1:** Evolución de la facturación del CNH2.

En el 2023, la facturación de servicios realizados a empresas ha sido de 451.119,54.- € (descontando la realización de proyectos privados bajo contrato), de los cuales 42.586.-€ corresponden a formación impartida por el centro.

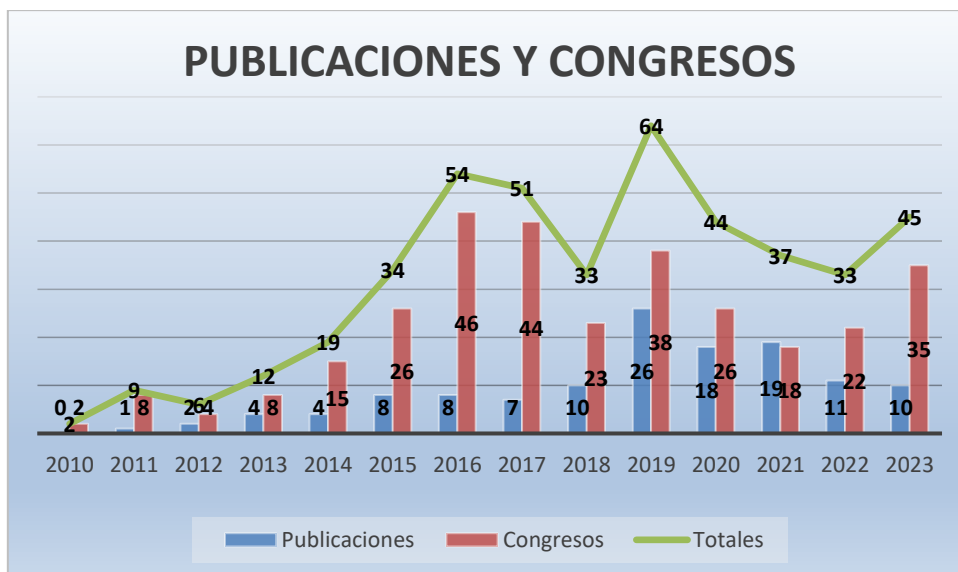
**Asociaciones y foros sectoriales**

La participación en distintas asociaciones ha continuado durante el año 2023, incrementándose significativamente el número de actos y reuniones, de forma paralela al crecimiento del sector y el interés surgido en otros sectores afines y/o potenciales. Esta actividad se sigue considerando esencial y alineada con el Plan Estratégico actual, compartiendo nuevos desarrollos y necesidades con otros actores relevantes. Se ha logrado alcanzar un gran reconocimiento a nivel tanto nacional como internacional.

En particular, debe destacarse la incorporación del CNH2 a la Alianza para el Uso del Hidrógeno Verde en la Aviación, promovida por 11 instituciones y empresas del sector, entre las que se encuentra el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

**Publicaciones y comunicaciones en congresos**

A lo largo del año se ha participado en 35 actividades relativas a congresos, tanto nacionales (6) como internacionales (29), y se han publicado 5 artículos en revistas de impacto indexadas y 2 para revistas no indexadas. Asimismo, se han desarrollado 230 actividades de divulgación nacionales y 131 internacionales. Todo ello ha permitido potenciar y profundizar más en el conocimiento de las tecnologías de hidrógeno y sus virtudes hacia la sociedad y la comunidad científica. Es una actividad clave que se va profesionalizando cada vez más desde el CNH2, siendo una de las vías directas de desarrollo futuro y de establecimiento de colaboraciones de valor añadido.



**Figura 2:** Evolución de las publicaciones y comunicaciones del CNH2.

Se sigue trabajando en la línea de incrementar las participaciones en congresos como vía para mejorar el índice de publicaciones, que sigue penalizado por las limitaciones de confidencialidad que imponen que gran parte de los trabajos se realicen en la modalidad de servicios. Existen publicaciones pendientes de aceptación al cierre del año, que se espera que puedan mejorar las cifras del siguiente ejercicio.

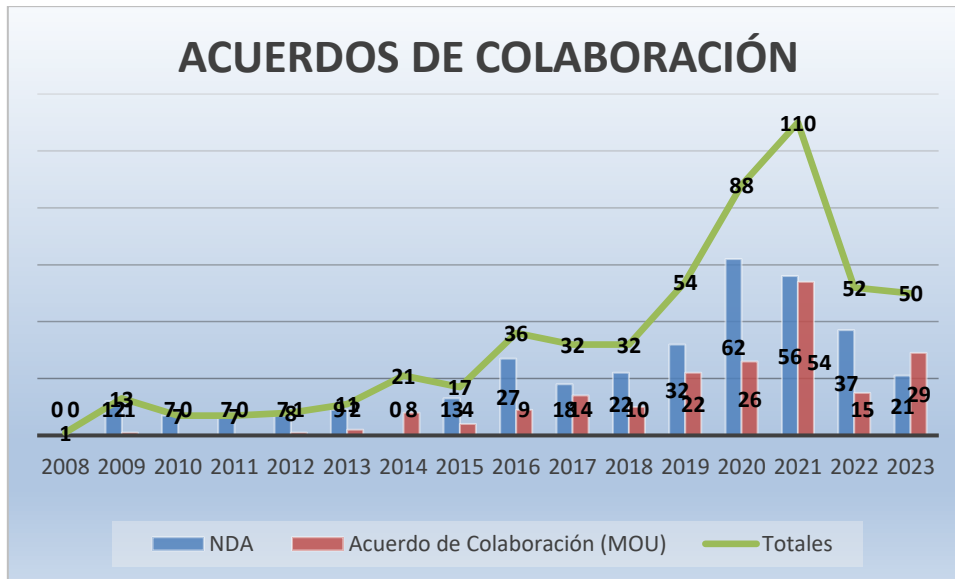
**Acuerdos de colaboración**

El CNH2 fue creado para promover el sector del hidrógeno y las pilas de combustible, así como para potenciar la cadena Ciencia-Tecnología-Innovación entre las entidades relacionadas con estas tecnologías.

Uno de los mayores indicadores de la evolución del objetivo para el que fue creado el Centro Nacional del Hidrógeno es la firma de acuerdos de colaboración con diferentes entidades. Se trata del primer peldaño en el trabajo conjunto con otras entidades en proyectos de I+D+I o en la ejecución de servicios concretos por parte del CNH2. El disponer de instalaciones reales de distintas escalas y tecnologías resulta especialmente atractivo para empresas e instituciones que desean comenzar a trabajar en el sector.

Se han establecido 49 convenios/acuerdos de colaboración de carácter nacional e internacional (39 y 10 respectivamente), tanto con empresas como con centros y universidades, todos ellos focalizados al desarrollo de actividades directamente relacionadas con el hidrógeno y las pilas de combustible. Esta cantidad de acuerdos permite disponer de sinergias con todos los agentes de interés del sector, lo que hace que se aporte un valor añadido y se cubra un hueco real existente en el mismo. Alcanzar a cubrir toda la cadena de valor permite ser una entidad muy atractiva para el conjunto de los actores, pudiendo desarrollar soluciones que permitan llegar hasta su aplicación final en el mercado y, por tanto, a la sociedad.

Además, se han realizado 262 reuniones con entidades del ámbito nacional y 250 de internacional, así como 175 con administraciones, OPIS y otras entidades de investigación, que nos han visitado y han podido comprobar de primera mano nuestras capacidades, experiencia, conocimiento y valor añadido que se está ofreciendo al sector. Conseguir que estas colaboraciones perduren en el tiempo y se conviertan en necesarias es clave para seguir avanzando de forma conjunta e integrada. En este ejercicio es necesario destacar que prácticamente se han igualado los contactos desde fuera de España con los de entidades nacionales, lo que es un buen indicador del grado de internacionalización creciente del CNH2.

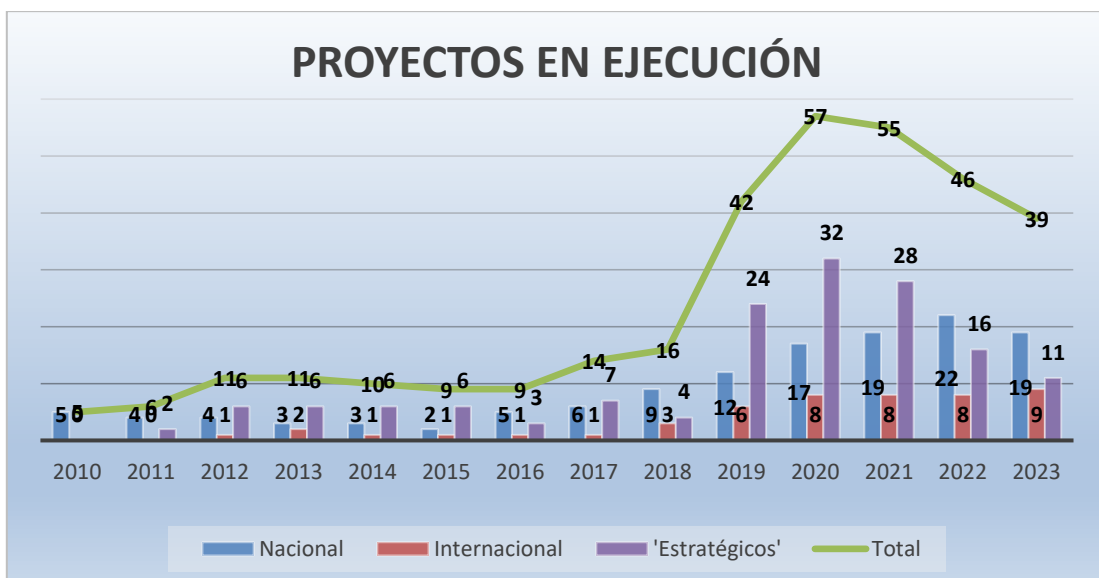


**Figura 3:** Evolución de los Acuerdos de Colaboración del CNH2.

De los 50 acuerdos, 21 son *Non-Disclosure Agreements* (NDA) y 29 son acuerdos de colaboración o memorándums de entendimiento firmados en el año 2023. Se mantiene el total, pero dado que se está trabajando activamente en la participación en nuevas convocatorias, ha crecido la proporción de acuerdo de entendimiento con el fin de buscar alianzas para proyectos. Asimismo, el hecho de disponer ya de muchos acuerdos establecidos con muchos agentes del sector, hace que no queden muchas entidades con las que no se disponga ya de un marco de colaboración, y eso reduce el número potencial de acuerdos a establecer, lo que redundará en un decrecimiento constante y paulatino de los acuerdos futuros.

**Proyectos en ejecución**

Durante el 2023 se ha trabajado en un total de 43 proyectos, de los cuales 9 de ellos, H2ports, Arhena, Macbeth, Improvement, FH2RAIL, Green Hysland, Uruguay H2 (continuación), HYPOP y The Ball World son de carácter internacional y financiados por programas como H2020, ECHA JU-FCH JU, GIZ y Royal Society of Chemistry. Esto demuestra claramente el nivel de madurez, buen estado, interés y grado de aceptación de la tecnología, cubriendo una necesidad real dentro del mercado, y siendo todos proyectos representativos del sector por su enfoque en sectores clave de desarrollo.



**Figura 4:** Evolución de los proyectos ejecutados del CNH2.

A nivel nacional y regional, se encuentran los proyectos OCEAN-H2, SHINE-FLEET, H2LOGIN-VEHÍCULOS, TRANSFER, BIOMOTION, DESHEO, H2SAREA, SOEC ITCTI-FEAT, ANTARTIDA H2, ADV REFORMING, H24NEWAGE, HESCOS, IDEAL, GREENH2PIPES, UNDERGY, PHOTOHY, H2TRUCK, ZERO, ECO2CAI y el proyecto de PLANES COMPLEMENTARIOS entre diferentes CCAA; así como los concedidos por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha AMONIA3H2, IDEA\_H2, todos ellos en colaboración con la UCLM; y se ha finalizado con éxito el proyecto de la consolidación de la infraestructura del CNH2 mediante la ejecución de Fondos FEDER. Todos ellos se encuentran alineados con los definidos en el nuevo plan estratégico 2023-26.

Los proyectos internos estratégicos del CNH2 han continuado con la ejecución prevista según su planificación, habiéndose centrado sus objetivos de forma más específica, planificando objetivos anuales más concretos que eviten dispersar su desarrollo y ampliar su alcance sin que se diluya su objetivo final.

### Plantilla

El CNH2 cuenta con un equipo humano especializado y comprometido, sin el cual no podrían haberse cumplido los objetivos establecidos en este año. El valor máspreciado del Centro son cada una de las personas que forman parte del mismo. En el 2023 la plantilla está compuesta por un total de 71 personas, el 76% de la plantilla del CNH2 tiene titulación universitaria superior y de ellos, el 19% son doctores. Por otro lado, es importante señalar que el resto de la plantilla está formado por graduados, diplomados y técnicos de FP que aportan un gran valor añadido sinérgico clave para poder avanzar todos en equipo de forma integral.

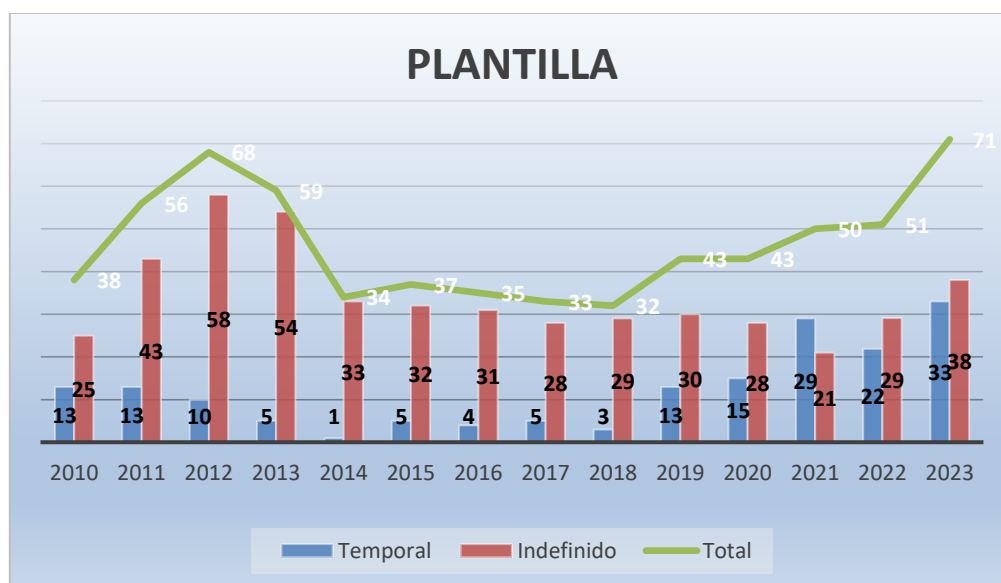


Figura 5: Evolución de la plantilla del CNH2.

Si se analiza la situación actual de la plantilla con respecto a los últimos años, se puede observar cómo en el 2023 se ha incrementado el número de personas que componen la plantilla del Centro. Si bien ha aumentado la parte fija, se ha reducido la proporción con respecto a los temporales por el impacto que ha supuesto la incorporación de un gran número de trabajadores dentro el programa "Primera Experiencia en la Administración". La incorporación de personal fijo en el CNH2 ha permitido consolidar las líneas de desarrollo estratégicas, reteniendo así el conocimiento.

Aunque se mantiene una tendencia ascendente desde 2018 en términos de crecimiento global, debido al incremento de personal temporal contratado para la ejecución de proyectos, aún existen dificultades para acometer el volumen de proyectos privados que se solicitan puesto que la contratación puntual no es suficiente para acometerlos y el personal necesario, que es el que dispone del mayor conocimiento, actualmente está comprometido en las múltiples actividades existentes. Fruto de ello, deben establecerse estrategias de consolidación y mejora de capacitación de la plantilla, aprovechando la oportunidad de incorporar y formar a nuevos trabajadores incorporados inicialmente a proyectos temporales.



Finalmente, algo con lo que el CNH2 ha estado siempre muy comprometido, que es la vigilancia de la igualdad de género, se destaca que hemos podido mantener unos niveles de 51% y 49% de hombres y mujeres, respectivamente.



# NOTICIAS 2023

### 3. NOTICIAS 2023

A continuación, se citan algunas de las apariciones en prensa más relevantes sobre la actividad del CNH2 en el año 2023:

#### ***Primera prueba de carga de hidrógeno para maquinaria portuaria en Puerto de Valencia 02/01/2023***

La estación de suministro de hidrógeno ha sido diseñada y construida por el Centro Nacional del Hidrógeno, e incluye una parte fija que se dedica a la recepción, el almacenamiento y a la compresión del hidrógeno; y una parte móvil que almacena el hidrógeno comprimido e incluye un dispensador para el repostaje de la maquinaria portuaria.

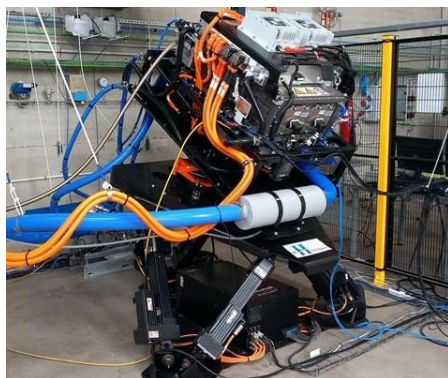
Esta estación de servicio se desarrolla en el marco del Proyecto H2PORTS, coordinado por Fundación Valenciaport y llevado a cabo en Puerto de Valencia. Uno de estos equipos es una apiladora de contenedores y el otro una cabeza tractora 4x4.



#### ***AIRBUS contrata al CNH2 para el testeo de pilas de combustible en condiciones de vuelo 08/01/2023***

**Airbus ha contratado al Centro Nacional del Hidrógeno para testear pilas de combustible aeronavegables de hidrógeno.** Se trata de importantes pruebas enmarcadas en el desarrollo de un nuevo demostrador denominado HyPower. El objetivo es explorar la viabilidad de la sustitución de la unidad de potencia auxiliar del avión por un sistema de pilas de combustible de hidrógeno que genere electricidad.

**Para ello el CNH2 ha desarrollado un banco de pruebas en el que ensaya pilas de combustible de hasta 200 kWe en condiciones de vuelo.** El banco de pruebas se inclina hasta 40° en diferentes ángulos y está equipado con todos los instrumentos de control, seguridad y enclaves necesarios para realizar pruebas de larga duración de forma segura y eficiente sin problemas.



### ***Nace la Alianza para el Uso del Hidrógeno Verde en la Aviación*** 25/01/2023

El sector aeronáutico, comprometido con la descarbonización de la industria, ha firmado hoy, en la sede del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, un acuerdo para la constitución de la *Alianza para el Uso del Hidrógeno Verde en la Aviación* e impulsar la descarbonización en este sector. Esta Alianza se crea para potenciar el proceso de descarbonización, consciente de que el hidrógeno verde se ha identificado como una solución sostenible para la descarbonización de múltiples sectores productivos e industriales, entre los que destaca el transporte aéreo.

La Alianza para el Uso del Hidrógeno Verde en la Aviación está impulsada por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, el gestor aeroportuario Aena, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, la Asociación de Líneas Aéreas), la Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio, la Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos, el Centro Nacional del Hidrógeno, Gasnam-Neutral Transport, el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, la Plataforma Tecnológica Aeroespacial Española y la Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno.



### **Presentación de avances del Plan Complementario de Energía e Hidrógeno Renovable en GENERA 2023** 25/03/2023

En la Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente, GENERA 2023, que se celebró del 21 al 23 de febrero en IFEMA MADRID, el CNH2 organizó, junto al CIEMAT, la Jornada Técnica "Presentación del Plan Complementario de Energía e Hidrógeno Verde: Acciones estratégicas basadas en el Hidrógeno para transformar el paradigma energético actual y minimizar la emisión de gases de efecto invernadero".

Los coordinadores de los distintos grupos de trabajo presentaron los primeros avances del esfuerzo coordinado entre organismos públicos y académicos en los diferentes territorios, que abordan desde aspectos como la integración de sistemas de electrólisis, desarrollo de componentes clave, electrolizadores, conversión en energía, manejo de temperaturas, generación a partir de energía eólica off-shore y otras líneas de investigación.

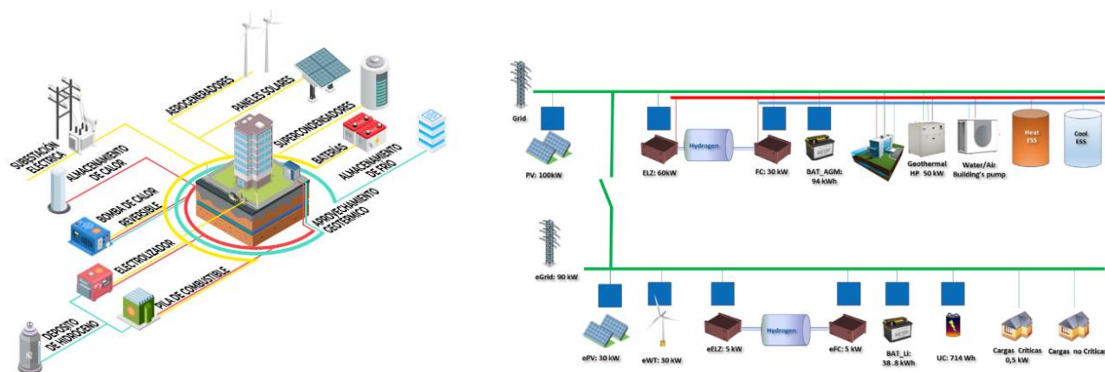
El director del CNH2, Emilio Nieto, y el director de Universidades, Innovación e Investigación de Castilla La Mancha, Ricardo Cuevas, han coincidido en este evento en destacar que se trata de la primera vez del desarrollo de un plan de estas características y dimensión entre distintas Administraciones Públicas y organismos de investigación.



**Tecnologías innovadoras para dotar de autonomía energética a los edificios públicos 25/03/2023**

El proyecto europeo Interreg Sudoe IMPROVEMENT, coordinado por el Centro Nacional del Hidrógeno, ha llegado a su fin y ha cumplido su objetivo de diseñar soluciones para convertir edificios públicos existentes en edificaciones de consumo de energía casi nulo con autoabastecimiento renovable.

Para el desarrollo de esas tecnologías se han llevado a cabo dos proyectos piloto, uno en la sede del CNH2 y otro en el Laboratorio Nacional de Energía y Geología de Portugal. El proyecto desarrollado por el CNH2 consiste en una microrred eléctrica capaz de ofrecer continuidad y calidad en el suministro eléctrico y una microrred térmica que reduce el uso de energía para calefacción y refrigeración. Así, una instalación fotovoltaica produce energía eléctrica que abastece al edificio almacenando los posibles excedentes en baterías. Cuando éstas se llenan, los excedentes se emplean en producir hidrógeno verde con un electrolizador que puede utilizarse para repostar vehículos de hidrógeno del parque móvil del propio centro o para producir electricidad mediante la pila de combustible para alimentar el edificio cuando no hay sol.



**Visita del Rey de Países Bajos al Centro Nacional del Hidrógeno 13/06/2023**

El Rey de Países Bajos, Guillermo Alejandro, ha visitado las instalaciones del Centro Nacional del Hidrógeno donde ha podido conocer el trabajo que los investigadores desarrollan en este centro de referencia internacional.

Acompañado por la Consejera de Educación, Rosa Ana Rodríguez, y el Consejero de Desarrollo Sostenible, José Luis Escudero, el Rey Guillermo ha visitado los laboratorios donde se desarrollan las investigaciones de diferentes proyectos relacionados con el hidrógeno y han suscrito un memorándum de intenciones entre el CNH2, la organización 'TNO Innovation for life' y la Universidad Tecnología de Delft, ambas de Países Bajos.



### ***Éxito del Proyecto H2-Antártida 03/07/2023***

El Centro Nacional del Hidrógeno participó en un proyecto en colaboración con el Instituto Geográfico Nacional (IGN) de España y en coordinación con el Comité Polar Español.

Tras un análisis de aplicaciones de sistemas de pilas de combustible en regiones polares, realizado por el CNH2, el IGN adquirió un modelo de pila de combustible de metanol directo integrado en un sistema diseñado para trabajar a bajas temperaturas. Una vez llevados a cabo los ensayos iniciales, el equipo fue instalado y operado en una de las estaciones sísmicas de isla Decepción, destinada a la monitorización y vigilancia de la actividad sísmica y volcánica.

Después del éxito de la pila de combustible testada en el CNH2 el IGN ha hecho una licitación para comprar otras cuatro, que se instalarán en la próxima campaña antártica.



### ***Instalación de la estación de repostaje de hidrógeno para trenes en CAF, Zaragoza 27/09/2023***

El tren demostrador del Proyecto FCH2RAIL ha sido el primer tren de hidrógeno que circula en pruebas en la red ferroviaria española.

El Centro Nacional del Hidrógeno ha desarrollado la estación de repostaje de dicho tren y se ha montado en las instalaciones de CAF, Zaragoza. De aquí a final de año se inician las pruebas de repostaje para que el tren circule en la línea Torralba-Soria.



### **Toyota España entrega al Centro Nacional del Hidrógeno un Toyota Mirai de 2ª generación 19/12/2023**

Toyota España ha hecho entrega al Centro Nacional del Hidrógeno de un Toyota Mirai de 2ª generación en sus instalaciones de Alcobendas. Durante el acto, Miguel Carsi, Presidente y CEO de Toyota España hizo entrega del vehículo a Emilio Nieto, Director del CNH2, al que acompañó Miguel Ángel Fernández, Gerente del CNH2.

Al contar con un Mirai, el CNH2 dispone de una solución demostradora con la última tecnología de pila de combustible en un vehículo más eficiente y de mayor autonomía.





# EL CNH2

## 4. EL CNH2

El Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible fue creado en 2007 como un Consorcio Público entre el Gobierno Central y la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, a partes iguales. El CNH2 está orientado a impulsar la investigación científica y tecnológica en todos los aspectos relativos a las tecnologías del hidrógeno y pilas de combustible, y se encuentra al servicio de toda la comunidad científica, tecnológica e industrial.

El CNH2 en la actualidad posee 13 laboratorios, varias instalaciones auxiliares anexas y un edificio demostrador eficiente energéticamente. Todo ello proporciona al Centro la capacidad de investigación y desarrollo que viene realizando durante estos últimos años.

Por tanto, como **instalación a la vanguardia y única** en su concepción dentro del territorio nacional, **está dedicada a la investigación, desarrollo e innovación** exclusivamente **para impulsar las tecnologías de hidrógeno**, desde la generación, almacenamiento y purificación, hasta su transformación mediante pilas de combustible en electricidad y calor. Contempla además su integración en dispositivos y aplicaciones reales de estas tecnologías tanto en el sector de movilidad como estacionario, así como todo lo relativo al desarrollo de su normativa y seguridad, desde la investigación básica hasta su aplicación final en la industria. Por lo tanto, se cubre toda la cadena de valor del sector.

Dentro de los **objetivos principales** del CNH2 se encuentran:

- Disponer y gestionar una **instalación experimental flexible y evolutiva en su conjunto**, con capacidad para introducir experimentos de avances científicos y tecnológicos, **estando al servicio de toda la comunidad científica y tecnológica nacional y abierto a la colaboración internacional**.
- **Promover el desarrollo de tecnología**. Desarrollo, escalado, experimentación, demostración, certificación, verificación y homologación.
- **Concebir un nuevo sector económico industrial, y todo el tejido industrial** generado en torno a las pilas de combustible y el hidrógeno.
- Desarrollar la investigación científica y **ayudar a las empresas a obtener productos de nivel industrial**, sirviendo de enlace entre la academia y la industria, cubriendo toda la cadena de valor y aportando soluciones sostenibles a los retos y necesidades del mercado.

A lo largo de estos años, las instalaciones actuales han permitido desarrollar una colaboración con entidades principalmente del sector tanto a nivel regional como nacional. Se destacan universidades (Universidad de Castilla-La Mancha, Universidad de Córdoba, Universidad de Sevilla, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Universidad Complutense, Universidades Politécnicas de Valencia y Navarra, Universidad de Oviedo, Universidad de Vigo, Universidad de Santiago, entre otras), centros de investigación y centros tecnológicos (TECNALIA, ITECAM, CSIC, INTA, CIEMAT, ISFOC, IREC, IK4-IKERLAN, ENERGYLAB, AIMEN, CETIM, etc.) y empresas (PETRONOR, ENAGAS, ABENGOA, ACCIONA, CLH, TALGO, REDEXIS, RENFE, CAF, GAS NATURAL, CALCOM IDICAL, BOUND4BLUE, AMIO INGENIEROS, TECNOVE, etc.), con las que el CNH2 colabora en proyectos, convenios y servicios a terceros. A nivel local, mantiene estrecho contacto con actores industriales y tecnológicos de primer nivel (ADIX Ingeniería, REPSOL, IBERDROLA, FERTIBERIA, AIR LIQUIDE, LINDE, TOYOTA, etc.), trabajando en la preparación de proyectos de interés conjunto y de componente industrial y tecnológica, así como de formación y divulgación.

### 4.1. Estructura

#### a) Órganos Directivos

- *Consejo Rector*

El máximo órgano de decisión del CNH2 es el Consejo Rector, formado por las administraciones consorciadas a partes iguales y con una presidencia rotatoria por periodos de dos años. A partir de la modificación del

convenio y estatutos del consorcio, con fecha 5 de junio de 2016, se estableció en un año el periodo de rotación de la presidencia.

Para el año 2023, el Consejo Rector quedó compuesto por:

Presidente: **D. Gonzalo Arévalo Nieto**, Director General de Planificación de la Investigación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Vicepresidente: **D<sup>a</sup>. María del Mar Torrecilla Sánchez**, Viceconsejera de Educación, Universidades e Investigación de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Vocales:

*Por parte del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades:*

- D. José Ignacio Doncel Morales, Subdirector General de Grandes Instalaciones Científico-Técnicas del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.
- D<sup>a</sup>. Ángela Fernández Curto, Subdirectora General Adjunta de Grandes Instalaciones Científico-Técnicas del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.
- D<sup>a</sup>. Yolanda Benito Moreno, Directora General del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
- 

*Por parte de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCM):*

- D. Ricardo Cuevas Campos, Director General de Universidades, Investigación e Innovación de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes.
- D<sup>a</sup>. África Aranda García, Jefa de Servicio de Infraestructuras de I+D+i de la Dirección General de Universidades, Investigación e Innovación, Consejería de Educación, Cultura y Deportes.

Secretario: D. Antonio Picón Rodríguez, Abogado del Estado en Ciudad Real.

#### - *Comisión Ejecutiva*

Del Consejo Rector depende una Comisión Ejecutiva, que tramita los temas que debe aprobar el Consejo Rector y que está formada, también a partes iguales, por ambas administraciones. Su composición para el año 2021 era la siguiente:

Presidente: **D. Ricardo Cuevas Campos**, Director General de Universidades, Investigación e Innovación de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Vicepresidenta: **D<sup>a</sup>. Ángela Fernández Curto**, Subdirectora General Adjunta de Grandes Instalaciones Científico-Técnicas del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Vocales:

*Por parte de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCM):*

- D. Antonio Clamagirand Saiz, Jefe de Servicio de Enseñanza Universitaria y Ordenación Económica de la Dirección General de Universidades, Investigación e Innovación, Consejería de Educación, Cultura y Deportes
- D<sup>a</sup>. África Aranda García, Jefa de Servicio de Infraestructuras de I+D+i de la Dirección General de Universidades, Investigación e Innovación, Consejería de Educación, Cultura y Deportes.

Por parte del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades:

- D<sup>a</sup>. María Jesús Marcos Crespo, Jefa de Área de la Subdirección General Grandes Instalaciones Científico-Técnicas.
- D. Francisco José Herrada Martín, Jefe de Área de la Subdirección General de Grandes Instalaciones Científico-Técnicas.

Secretario: D. Antonio Picón Rodríguez, Abogado del Estado en Ciudad Real

- *Dirección*

Del Consejo Rector y de la Comisión Ejecutiva depende el Director del Centro, puesto que ocupa el Dr. D. Emilio Nieto Gallego, desde junio de 2017.



**Imagen 1.** Entrada del Centro Nacional del Hidrógeno.

Adicionalmente, forman parte del equipo de dirección: Dr. D. Roberto Campana (Director Científico), D. Carlos Merino (Director Técnico) y D. Miguel Ángel Fernández (Gerente).

#### b) Órganos Consultivos

El Consejo Rector y la Comisión Ejecutiva disponen, como órganos asesores, de la Abogacía del Estado y del Comité Científico Técnico Asesor, formado este último por científicos y representantes de empresas nacionales de reconocido prestigio en el sector.

El Consejo Rector del CNH2, en su 60<sup>a</sup> Reunión celebrada el 19 de junio de 2023 en Puertollano, aprobó la composición de los miembros del Comité Asesor Científico Técnico del Centro Nacional del Hidrógeno, cuya composición es la siguiente:

- **D. Tomás Álvarez Tejedor**, Responsable de *Gas Maintenance Iberia*, ENDESA Generación, S.A.
- **Dña. África Castro Rosende**, Responsable del Área de Desarrollo de Negocio, *H2B2 Electrolysis Technologies, S.L.*
- **Dña. Marta Maroño Buján**, *Hydrogen Tech Specialist and Safety*, Airbus.

- **D. Antonio González García-Conde**, Director del Departamento de Física de Vuelo, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA).
- **D. Miguel Antonio Peña Jiménez**, Investigador Científico del Instituto de Catálisis y Petroleoquímica, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- **Dña. María Lourdes Rodríguez Mayor**, Directora de Innovación e I+D+i, Vanguardland Innova.
- **Dña. Paula Sánchez Paredes**, Catedrática de Ingeniería Química. Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM).
- **Dña. Sagrari Miguel Montalvá**, *Hydrogen Business Developer Gas & Low Carbon Energy Hydrogen - Spain & New Markets*, BP Energía España, S.A.U.
- **Dña. Esperanza Montero Díaz**, *Hydrogen & Energy Transition Product Manager*, S.E. Carburos Metálicos, S.A.
- **D. Javier Dufour Andía**, Profesor del Grupo de Ingeniería Química y Ambiental, Universidad Rey Juan Carlos I (URJI).

### c) Organigrama

Durante el año 2023 se ha mantenido el organigrama proyectado, dotándose de responsable a la dirección científica, atendiendo a lo establecido en los estatutos.



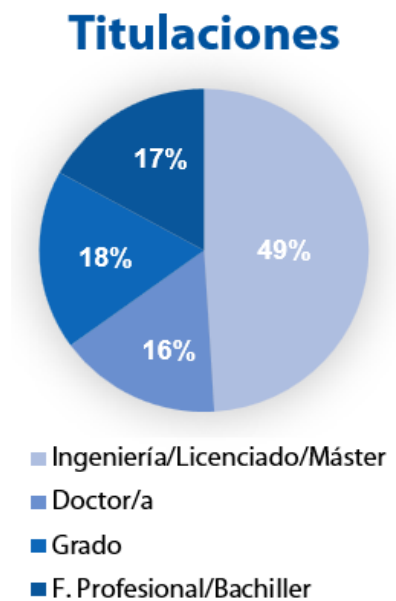
Figura 6. Organigrama del Centro.

## 4.2. Recursos Humanos

El CNH2 finalizó el año 2023 con una plantilla de 71 personas, 38 de ellas con contrato indefinido. De la plantilla el 51% son hombres y el 49% mujeres.

En lo que se refiere a estabilidad, el 55% de la plantilla del CNH2 cuenta con contrato indefinido.

Existen 11 personas con el título de doctor y en la actualidad 2 están en proceso de obtenerlo.



**Figura 7.** Distribución de la plantilla del CNH2, a finales de 2023, en función de su formación.

## 4.3. Laboratorios

En la actualidad el CNH2 dispone de 14 laboratorios y tres Instalaciones complementarias en funcionamiento:

### I. Laboratorio de Electrólisis Alcalina

El laboratorio de electrolisis alcalina recoge todas las instalaciones dedicadas al testeo y experimentación de componentes, *stacks* y sistemas de electrolisis alcalina con el objetivo principal de realizar ensayos de caracterización de componentes, ensayos de larga duración y de vida acelerada, y ensayos de certificación según normativa existente.



**Imagen 2.** Laboratorio de Electrólisis Alcalina.

## II. Laboratorio de Investigación y Escalado de Tecnología PEM

Los objetivos de este laboratorio son la investigación en materiales y componentes de pilas PEM y su integración en dispositivos (nivel de monocelda) para su evaluación en condiciones de funcionamiento, la realización de ensayos de degradación acelerada, el escalado de materiales y componentes y su fabricación, y la investigación y optimización de técnicas de fabricación desde materiales componentes hasta *stacks* de baja potencia. Esto abarca el procesado de materiales poliméricos, la fabricación de electrodos y MEA's, y el diseño, fabricación y caracterización de pequeños *stacks* y prototipos.



Imagen 3. Banco de ensayos PEM de 500W.

## III. Laboratorio de Electrónica de Potencia

El laboratorio de electrónica de potencia busca la especialización en control, simulación eléctrica y electrónica, y el diseño electrónico. En lo que se refiere al control, se centra en el desarrollo de sistemas de control, comunicaciones y monitorización de instalaciones, bancos de ensayo y equipos ya desarrollados. La simulación eléctrica y electrónica tiene por objeto el desarrollo de equipos de electrónica de potencia para sistemas de hidrógeno y pilas de combustible, así como equipos de instrumentación y control ad-hoc y embebidos.



Imagen 4. Laboratorio de Electrónica de Potencia.

## IV. Laboratorio de Microrredes

El laboratorio de microrredes está especializado en la interacción e integración de los sistemas de hidrógeno en redes eléctricas como las microrredes, *Smart grids* o sistemas que podrán ensayarse como generadores/cargas agregados al sistema eléctrico. El objetivo es comprobar el funcionamiento de los sistemas de hidrógeno acoplados a generadores de energías renovables reales, como los de tipo eólico y fotovoltaico, con conexiones de tipo AC o DC, tanto de manera aislada como en conexión a red.



Imagen 5. Laboratorio de Microrredes.

## V. Laboratorio de Simulación

El Laboratorio de Simulación está especializado en simulación termo-fluidodinámica y validación experimental de los resultados obtenidos. Los trabajos que en él se desarrollan van desde la simulación de la gestión de gases y calor en pilas de combustible, electrolizadores y equipos auxiliares para el diseño y optimización de componentes, utilizando software CFD (*Computational Fluid Dynamics*); hasta el estudio de fugas de hidrógeno, tanto en espacios abiertos como confinados, con el objetivo de dimensionar sistemas de extracción y detección de hidrógeno y la ubicación de los mismos.

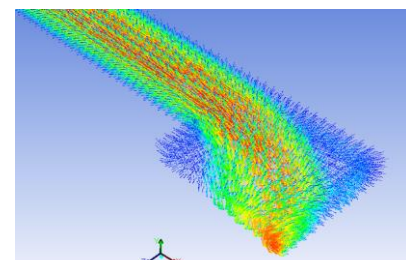


Imagen 6. Simulación en CFD placas bipolares.

## VI. Laboratorio de Vehículos de Hidrógeno e Hidrogeneras

El Laboratorio de Vehículos de Hidrógeno e Hidrogeneras permite tanto la caracterización de vehículos eléctricos, fundamentalmente orientado a los vehículos eléctricos con pila de combustible en un amplio rango de potencias y configuraciones, como el desarrollo y validación de nuevos sistemas y componentes sobre una plataforma experimental móvil en condiciones reales de funcionamiento, con posibilidad de realizar hibridaciones en el tren de potencia.

Además, desde este laboratorio, el CNH2 busca fomentar su participación en el desarrollo de normativa, en el diseño de sistemas de repostaje de hidrógeno, en la experimentación y operación de componentes y estaciones de repostaje de hidrógeno y, especialmente, en su certificación y homologación en los casos que así se requiera.



**Imagen 7.** Vehículo de pila de combustible desarrollado por el CNH2.

## VII. Laboratorio de Testeo Tecnología PEM

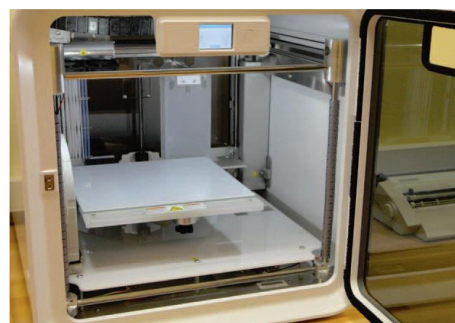
La línea de trabajo del Laboratorio de Testeo de Tecnología PEM se fundamenta en la realización de ensayos tanto en pilas de combustible como en electrolizadores de dicha tecnología, dando respuesta a las necesidades demandadas por entidades e instituciones del sector. Dicha actividad se basa en ensayos de caracterización de celdas y *stacks*, análisis de variables, optimización de parámetros de funcionamiento, influencia del balance de planta en el rendimiento del sistema, ensayos de larga duración, ensayos de degradación (vida acelerada), y ensayos según normativa para certificar y homologar este tipo de dispositivos.



**Imagen 8.** Banco de ensayos para sistemas de Pilas de Combustible de potencia comprendida entre 10-30 kw.

## VIII. Laboratorio de Fabricación (Fab-Lab)

Los Fab-Lab (acrónimo del inglés *Fabrication Laboratory*) son talleres de fabricación e innovación a pequeña escala, equipados con software y máquinas de fabricación digital, accesibles a toda la sociedad y comunidad científico-técnica, que permiten el desarrollo de diferentes objetos y/o herramientas. El Fab-Lab CNH2 tiene el objetivo de poder fabricar por completo pilas de combustible y electrolizadores de tecnología polimérica de muy baja escala (Placas monopolares, MEAS, colectores de corriente), sus balances de planta (*tubing*, válvulas) y su control (placas de control, adquisición de señales), utilizándose para ello métodos y máquinas que puedan reproducir el proceso en otros FabLab. Este laboratorio consta de tres áreas diferenciadas: Fab Electrónico, Fab Mecánico y Fab Químico.



**Imagen 9.** Impresora 3D.

## **IX. Laboratorio de Almacenamiento**

El objetivo del Laboratorio de Almacenamiento es contar con el equipamiento necesario para poder desarrollar las diferentes líneas de trabajo relacionadas con el almacenamiento de hidrógeno, como gas comprimido o en medios químicos como los hidruros metálicos; así como disponer de los equipos e instalaciones con los que poder llevar a cabo los ensayos y las actividades definidas en el Centro dentro de esta línea estratégica. Así mismo, el laboratorio gestiona el parque de almacenamiento de hidrógeno, que cuenta con diferentes sistemas de almacenamiento a diferentes presiones que surten al Centro y a sus instalaciones.



**Imagen 10.** Banco de ensayos de permeación de H<sub>2</sub>.

## **X. Laboratorio de Caracterización de Materiales**

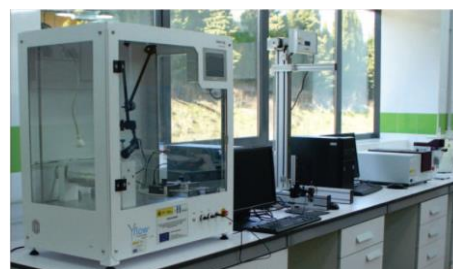
El Laboratorio de Caracterización de Materiales se ha planteado con el fin de llevar a cabo la caracterización química y estructural de los materiales usados en la fabricación de componentes para una determinada aplicación, y poder estudiar la evolución y el deterioro de los mismos tras su funcionamiento en un dispositivo. Los equipos e instalaciones con los que cuenta este laboratorio permiten el análisis, la caracterización y el control de calidad de materiales y componentes antes y después de su vida útil mediante diferentes técnicas (espectrofotometría infrarroja, analizador termogravimétrico, microscopio electrónico de barrido, microscopio óptico, espectrómetro de emisión óptica con plasma de acoplamiento inductivo, digestor microondas, equipo de fisorción y quimisorción, dilatómetro, analizador de tamaño de partícula y potencial Z, y reómetro).



**Imagen 11:** Microscopio electrónico de barrido (SEM-EDS).

## **XI. Laboratorio de Óxidos Sólidos**

El Laboratorio de Óxidos Sólidos centra su actividad en la investigación, el desarrollo, el estudio, la experimentación y la operación de tecnologías de pilas de combustible de óxidos sólidos. En él se acomete toda la problemática asociada a la integración de sistemas, la realización del balance de planta y los procesadores de combustible.



**Imagen 12.** Sistema de "electrospinning".

## **XII. Laboratorio de Integración Doméstica**

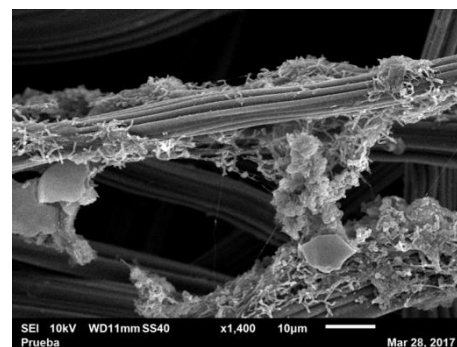
Con este Laboratorio se pretende promover e impulsar la generación de un mercado ligado a las tecnologías de hidrógeno para aplicaciones domésticas a nivel nacional e internacional. Está concebido como una plataforma de experimentación de las tecnologías del hidrógeno en aplicaciones domésticas, con perfiles de generación renovables y cargas de demanda de energía distintas, en ubicaciones geográficas diferentes. La ejecución de esta plataforma surge como consecuencia de las actuaciones realizadas a nivel europeo, y en alineación con los planes o actividades de fomento por parte de instituciones representativas del sector como es la *Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaken* (FCH JU).



**Imagen 13.** Laboratorio Módulo-Vivienda DEMOLABH2OME.

### XIII. Laboratorio de Bioenergía

La actividad de este laboratorio se centra en la investigación y aplicación de procesos biológicos a las tecnologías del Hidrógeno. Se trata de un espacio multidisciplinar que tiene como pilares la electroquímica, la ingeniería y la biotecnología. Actualmente, los principales desarrollos del Laboratorio de Bioenergía abordan, por un lado, la generación de electricidad y tratamiento simultáneo de aguas residuales mediante Pilas de Combustible Microbianas y su optimización. Por otro, la producción de Hidrógeno mediante procesos biológicos y bio-electroquímicos a partir de biomasa de diferente origen: industrias agroalimentarias y vitivinícolas, fracción orgánica de residuos urbanos, etc.; así como su compatibilidad con las diferentes tecnologías de pilas de combustible como PEM o SOFC.



**Imagen 14.** SEM de biofilm en el ánodo de una Pila de Combustible Microbiana.

Adicionalmente, el CNH2 dispone de:



**Imagen 15.** Realización de Jornada Divulgativa.

**Unidad de Cultura Científica y de la innovación, UCC+i-CNH2**, perteneciente a la red de UCC+i que la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) gestiona, y cuyo objetivo principal es acercar la ciencia, la tecnología y la innovación del hidrógeno y pilas de combustible a los ciudadanos, acortando distancias entre el mundo científico y tecnológico y la sociedad en general; y facilitando además la difusión de la I+D+i de dichas tecnologías y de los proyectos científicos y tecnológicos en desarrollo a través de diferentes actividades y talleres de divulgación.



**Imagen 16.** Taller de Fabricación de Prototipos.

**Taller de Fabricación de Prototipos**, que da servicios de fabricación de prototipos experimentales demandados por las diferentes líneas de investigación abordadas en el CNH2, así como al exterior en el caso de prototipos demandados por terceros. Cuenta con los equipos necesarios para poder realizar: mecanizado, corte de precisión, tratamiento de chapas, tratamiento de perfiles rectos y curvos, así como diferentes tecnologías de soldadura.



**Imagen 17.** Sistema de Aprovechamiento de Calor.

**Demostrador Edificio Eficiente Energéticamente**, cuyo objetivo es integrar puestos de experimentación ubicados en los diferentes laboratorios tecnológicos del Centro, demostrando, por un lado, que dichas tecnologías de hidrógeno y las pilas de combustible tienen una aplicación real y, por otro, aumentando la eficiencia del edificio a través de la reducción de su dependencia de los combustibles fósiles, convirtiéndose de esta manera en uno de los primeros edificios públicos que basan sus consumos eléctricos y térmicos en pilas de combustible, utilizando el hidrógeno como vector energético.

De manera complementaria, el CNH2 dispone de:

- **Un punto de recarga eléctrica para vehículos eléctricos** que utiliza sólo energía renovable fotovoltaica, eólica o del Hidrógeno y está aislado de la red eléctrica. Un contador de gramos de CO<sub>2</sub> que informa de las emisiones evitadas por no haber realizado la recarga desde una toma de corriente de la red eléctrica.
- **Una hidrogenera** con capacidad para recargar dos vehículos al día a una presión de 350 bar.
- **Una planta fotovoltaica de 100 kW** que suministra gran parte de la energía consumida en las instalaciones del CNH2.
- Dos **estaciones de repostaje de hidrógeno portables**, para suministro de hidrógeno a presiones de 350 y 700 bar.



**Imagen 18.** Punto de recarga para vehículo eléctrico.



**Imagen 19.** Hidrogenera del CNH2.



**Imagen 20.** Planta fotovoltaica 100 KW.



# ACTIVIDAD CIENTÍFICO-TÉCNICA

## 5. ACTIVIDAD CIENTÍFICO-TÉCNICA

### 5.1. Proyectos I+D

Las actividades de I+D+i del CNH2 se estructuran a través del desarrollo de Proyectos, los cuales pueden ser de tres tipos:

- a) **Proyectos bajo contrato.** Son proyectos externos que se realizan por encargo de algún agente externo, en los que se asume la dirección del agente contratante y el CNH2 nombra un Responsable Técnico de proyecto, que es el que dirige la actividad interna bajo la disciplina marcada por el contratante.
- b) **Proyectos en colaboración.** Son proyectos externos en los que el CNH2 participa junto con otros Centros de investigación, universidades y/o empresas, existiendo financiación externa para el desarrollo de los mismos. En estos proyectos, el CNH2 asume la dirección marcada por el órgano director del convenio de colaboración (regulador en cada proyecto), y se nombra un Responsable Técnico de proyecto que es el que dirige la actividad interna bajo la disciplina marcada por el órgano director del convenio.
- c) **Proyectos estratégicos.** Son proyectos cuya finalidad es el desarrollo de nuevas tecnologías o procesos y/o la transferencia tecnológica al sector. Se desarrollan en temáticas de interés actual o futuro para el Centro y que, en el momento de su planteamiento, no cuentan con financiación externa, si bien podrían conseguirla con posterioridad, pasando entonces a alguna de las tipologías señaladas en los puntos a) y b). Estos proyectos cubren líneas estratégicas del CNH2 que plantean desarrollos necesarios para la continuidad de ciertas actividades que capacitan más al Centro, las cuales tienen un potencial de poder ser protegidas para su valoración posterior.

En la actualidad, el CNH2 tiene en marcha varios Proyectos de I+D+i que pueden enmarcarse en alguna de las tres tipologías descritas.

#### ***Proyectos en colaboración financiados por entidades internacionales***

## H2PORTS

## FICHA DE PROYECTO H2PORTS

- ✓ **Título del Proyecto:** *"Implementing fuel cells and Hydrogen technologies in PORTS (H2PORTS)"*.
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria 2018. H2020-JTI-FCH-2018.
- ✓ **Organismo Financiador:** *Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU)*.
- ✓ **Número de Expediente:** GA 826339.
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El objetivo del proyecto es el desarrollo de equipos basados en la tecnología de hidrógeno y pila de combustible para logística aeroportuaria. El hidrógeno ha sido probado en otros sectores de la logística y el transporte como una solución para maquinaria y vehículos, por lo que la acción propone diferentes pilotos en entornos portuarios:
  - El primer prototipo consistirá en un vehículo *reach stacker* alimentado con hidrógeno y probado en una prueba real, en una terminal de contenedores portuaria.
  - El segundo prototipo consistirá en una cabeza tractora (*yard tractor*) equipada con un conjunto de pilas de combustible para su prueba en las operaciones de carga/descarga de una terminal de cargamento rodado (Ro-Ro).
  - El tercer prototipo consistirá en una estación móvil de suministro de hidrógeno, que proporcionará el combustible necesario en las condiciones y cantidad adecuadas para garantizar los ciclos de trabajo continuos de los equipos antes mencionados.

El proyecto H2Ports también tiene como objetivo transversal la realización de estudios de viabilidad para el desarrollo de una cadena de suministro de hidrógeno sostenible en el puerto, coordinando a todos los actores implicados: clientes, productores de hidrógeno, proveedores, etc.
- ✓ **Entidades participantes:** Fundación Valenciaport, Autoridad Portuaria de Valencia, MSC Terminal Valencia, Centro Nacional del Hidrógeno, Enagás S.A. *Hyster-Yale Materials Handling, Ballard Power Systems Europe, Grimaldi Euromed S.p.A and Atena Scarl.*
- ✓ **Financiación CNH2:** 827.250 €.
- ✓ **Duración:** 2019-2023.



## IMPROVEMENT

## FICHA DE PROYECTO IMPROVEMENT

- ✓ **Título del Proyecto:** *"Integration of combined cooling, heating and power microgrids in zero-energy public buildings under high power quality and continuity of service requirements (IMPROVEMENT)"*.
- ✓ **Convocatoria:** Tercera convocatoria del Programa de Cooperación Territorial Europa Suroccidental (Programa Interreg Sudoe 2014-2020).
- ✓ **Organismo Financiador:** Programa Interreg SUDOE y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).



- ✓ **Número de Expediente:** SOE3/P3/E0901.
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Mejorar la eficiencia energética de edificios públicos para electricidad, calefacción y climatización, y reconversión a Edificios de balance energético Cero.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2 (Coordinador), Laboratório Nacional de Energia e Geologia de Portugal (LNEG), la Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et Aérotechnique (ENSMA), la Universidad de Córdoba, la Universidad de Castilla-La Mancha, la Université de Perpignan Via Domitia, el Instituto Superior Técnico de Lisboa; la Agencia Andaluza de la Energía y a nivel de Gobierno Regional la Secretaría General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Hacienda, Industria y Energía de la Junta de Andalucía. Beneficiarios asociados: Green Power Technologies, NEC Renovables, Agência Regional de Energia e Ambiente do Algarve, Agence Régionale Énergie Climat Occitanie, Associação Plataforma Construção Sustentável, Área de Gestión Sanitaria Este de Málaga, Intermunicipal Community of Algarve e Irradia Ingeniería Solar.
- ✓ **Financiación CNH2:** 541.137,50 €.
- ✓ **Duración:** 2019-2023.

## ARENHA

### FICHA DE PROYECTO ARENHA

- ✓ **Título del Proyecto:** "Advanced materials and Reactors for ENergy storage tHrough Ammonia" (ARENHA)".
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria 2019. H2020-LC-NMBP-29-2019.
- ✓ **Organismo Financiador:** European Commission. (Horizon 2020 Framework).
- ✓ **Número de Solicitud:** SEP-210587652.
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Proyecto con elevado impacto en su desarrollo, integración, demostración tanto en materiales y componentes clave para el uso de amoníaco de una forma flexible y segura en la utilización y almacenamiento de energía. El amoníaco es un excelente "Energy Carrier" por su elevada densidad energética, libre de carbono en su composición, del cual la industria tiene una elevada experiencia, así como fácil de almacenar. El proyecto ARENHA demuestra la viabilidad del amoníaco, su gestión y almacenamiento a larga escala y capacidad de integración con energías renovables. Serán desarrollados materiales innovadores e integrados en sistemas novedosos de tal forma que se pueda demostrar el concepto "Power to Ammonia" y sus procesos. ARENHA desarrollará un electrolizador de tecnología SOEC para la producción de hidrógeno renovable, síntesis de amoníaco mediante catalizadores a baja temperatura / presión, absorbentes sólidos para la intensificación y almacenamiento de la síntesis de amoníaco, catalizadores y reactores de membrana para la descomposición del amoníaco. Las aplicaciones del proyecto son uso de H2 para FCEV, utilización de amoníaco en pilas de combustible SOFC y movilidad.
- ✓ **Entidades participantes:** Fundacion Tecnalía Research & Innovation (coordinador), Technische Universiteit Eindhoven (TUE), Centro Nacional del Hidrógeno (CNH2), Danmarks Tekniske Universitet (DTU), Fraunhofer, United Kingdom Research and Innovation, Proton Ventures, Elcogen, Hydrogen Onsite, S.L., PSA ID y ENGIE.
- ✓ **Financiación CNH2:** 601.000 €.
- ✓ **Duración:** 2020-2024.



## MACBETH

## FICHA DE PROYECTO MACBETH

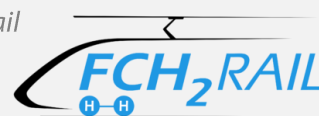
- ✓ **Título del Proyecto:** "Membranes And Catalysts Beyond Economic and Technological Hurdles" (MACBETH)".
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria 2019. H2020-NMBP-ST-IND-2018-2020. CE-SPIRE-04-2019.
- ✓ **Organismo Financiador:** European Commission. (Horizon 2020 Framework),
- ✓ **Número de Expediente:** G.A. 869896.
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Desarrollo de reactores de alta eficiencia mediante la combinación de síntesis catalítica correspondiente a unidades de separación en un único reactor de membrana catalítica para producción de hidrógeno, hidroformilación y deshidrogenación de propano. Uno de los reactores desarrollados de producción de hidrogeno será integrado, testeado y validado en las instalaciones del CNH2.
- ✓ **Entidades participantes:** Evonik Performance Materials GmbH, Evonik Technology & Infrastructure GmbH, Liqtech International A/S, Friedrich-Alexander-Universitaet Erlangen Nuernberg, Danmarks Tekniske Universitet, Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum Fur Material-Und Kustenforschung GmbH, Technische Universiteit Eindhoven, Fundacion Tecnalia Research & Innovation, I.C.I Caldaie Spa, Politecnico di Milano, Rauschert Kloster Veilsdorf GmbH, Engie, Kt - Kinetics Technology Spa, Universita Degli Studi Di Salerno, Ciaotech Srl, Enzymicals Ag, Chiralvision Bv, Vlaamse Instelling Voor Technologisch Onderzoek N.V., Johnson Matthey Plc y CNH2.
- ✓ **Financiación CNH2:** 567.375 €.
- ✓ **Duración:** 2019-2024.



## FCH2RAIL

## FICHA DE PROYECTO FCH2RAIL

- ✓ **Título del Proyecto:** "Fuel Cell Hybrid PowerPack for Rail Application (FCH2RAIL)".
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria 2020. H2020-JTI-FCH-2020-1 correspondiente al topic específico FCH-01-7-2020.
- ✓ **Organismo Financiador:** European Commission. (Horizon 2020 Framework).
- ✓ **Número de Expediente:** G.A. 101006633.
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Desarrollar, construir, probar, demostrar y homologar un PowerPack híbrida de pilas de combustible escalable, modular y polivalente aplicable a diferentes aplicaciones ferroviarias (trenes regionales, locomotoras de mercancías y locomotoras de maniobra), siendo además adecuada la solución para la adaptación de los trenes eléctricos y diésel. existentes.
- ✓ **Entidades participantes:** Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, S.A.(CAF), Toyota Motor Europe NV/SA (TME), Entidad Pública Empresarial, RENFE – Operadora, Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), Infraestructuras de Portugal S.A. (IP), STEMMANN-Technik GmbH (STT) y CNH2.
- ✓ **Financiación CNH2:** 1.145.375,00 €.
- ✓ **Duración:** 2020-2024.



## GREEN HYSLAND

## FICHA DE PROYECTO GREEN HYSLAND

- ✓ **Título del Proyecto:** "Deployment of a H2 Ecosystem on the Island of Mallorca (GREEN HYSLAND)".
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria H2020-JTI-FCH-2020-1. Correspondiente al topic específico FCH-03-2-2020.
- ✓ **Organismo Financiador:** *European Commission. (Horizon 2020 Framework).*
- ✓ **Número de Expediente:** G.A. 101007201.
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El proyecto GREEN HYSLAND pretende ofrecer productos limpios y económicamente viables para la descarbonización y el desarrollo económico en Mallorca, a través de la producción y suministro de H2 en los sectores de turismo, transporte, industria y energía de las islas, incluida la inyección a la red de gas para producción de calor y energía renovables para un uso final local. De esta forma, el H2 contribuirá a incrementar la penetración de las EE.RR. en el sistema energético balear, demostrando acoplamiento e integración sectorial, y avanzando hacia la plena descarbonización de la economía y cumplimiento de los objetivos del Acuerdo Climático de París.
- ✓ **Entidades participantes:** ENAGAS, ACCIONA ENER, REDEXIS GAS SA , EMT-PALMA, CALVERA, *Lloseta Council, PORTS BALEARNS, COTENAVAL, Balearia, IBE, UIB, FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS DEL HIDRÓGENO DE ARAGÓN, ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DEL HIDRÓGENO, COMMISSARIAT A L ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES, ENER, HYENERGY TRANSSTORE BV, STICHTING NEW ENERGY COALITION, HyCologne, FEDARENE, NUI GALWAY, EMEC, GASNAM, UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA, En.Coop.Ireland, AREAM, GEMEENTE AMELAND, DAFNI, H2 CHILE y CNH2.*
- ✓ **Financiación CNH2:** 162.000,00 €.
- ✓ **Duración:** 2020-2025.



GREEN HYSLAND

## H2 URUGUAY

## FICHA DE PROYECTO H2 URUGUAY

- ✓ **Título del Proyecto:** "Segunda transición energética del Uruguay a partir de la utilización del H2 como vector energético"
- ✓ **Convocatoria:** Fondo Sectorial de Energía.
- ✓ **Organismo Financiador:** Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) del Uruguay.
- ✓ **Número de Expediente:** FSE\_S\_2020\_1\_165530
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Análisis técnico y económico de aspectos asociados a la producción y exportación de hidrógeno verde y sus derivados en Uruguay.
- ✓ **Entidades participantes:** Clerk (URUGUAY); CNH2 (ESPAÑA)
- ✓ **Financiación CNH2:** 756.809 (UYU) - 15.136,18 €.
- ✓ **Duración:** 2021-2022.



## THE BALL WORLD

## FICHA DE PROYECTO THE BALL WORLD

- ✓ **Título del Proyecto:** "The Ball World"
- ✓ **Convocatoria:** Inclusion and Diversity Fund 2022
- ✓ **Organismo Financiador:** ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY
- ✓ **Número de Expediente:** RSC: 199632459
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El proyecto consiste en poner en marcha una base de datos global para dar a conocer la contribución a la comunidad científica (en Ciencias Químicas) de científicos/as cuyo trabajo ha sido invisibilizado por cuestiones de raza/etnia, género, orientación sexual, discapacidad, etc.  
Al final del proyecto se espera tener una página web completamente operativa con perfiles de científicos/as de todos los colectivos mencionados anteriormente. La intención es continuar este proyecto y ampliarlo a otras ramas de la ciencia, con la ayuda de asociaciones y organizaciones afines a los valores del proyecto.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2 (ESPAÑA)
- ✓ **Financiación CNH2:** 5.000 libras (5.700 € aprox.)
- ✓ **Duración:** 2022-2023.



#### FICHA DE PROYECTO HYPOP

- ✓ **Título del Proyecto:** "HYdrOgen Public OPiniOn and acceptance"
- ✓ **Convocatoria:** HORIZON-JTI-CLEANH2-2022-2 (topic HORIZON-JTI-CLEANH2-2022-05-01).
- ✓ **Organismo Financiador:** Comisión Europea. Clean Hydrogen Partnership (CHP)
- ✓ **Número de Expediente**
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El objetivo del proyecto es aumentar la conciencia pública y la confianza en las tecnologías del hidrógeno y sus beneficios, a través de las siguientes actividades:
  - Elaboración de guías de buenas prácticas para definir de forma eficaz cómo pueden participar los ciudadanos, los usuarios finales y los stakeholders en la aplicación de las tecnologías de hidrógeno.
  - Creación de una plataforma social que recoja materiales audiovisuales sobre las tecnologías de hidrógeno.
  - Definición de indicadores que se utilizarán para un Análisis de Ciclo de Vida Social del Hidrógeno para su aceptación pública.
- ✓ **Entidades participantes:** ENVIRONMENT PARK SPA PARCO SCIENTIFICO TECNOLOGICO PER L' AMBIENTE (Italia), INSTITUTE FOR METHODS INNOVATION (Irlanda), FUNDACION IMDEA ENERGIA (España), AGENZIA PER LA PROMOZIONE DELLA RICERCA EUROPEA (Italia), CNH2 (España), REGIONALNA IZBA GOSPODARCZA POMORZA (Polonia), CLUSTER TWEED (Bélgica), BALKANSKI VODORODEN KLASTER (Bulgaria).
- ✓ **Financiación CNH2:** 93.692,50 €
- ✓ **Duración:** 2023-2025.



#### Proyectos en colaboración financiados por entidades nacionales

#### CONSOLIDACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA CNH2 (FEDER JCCM)

#### FICHA DE PROYECTO CONSOLIDACIÓN CNH2

- ✓ **Título del Proyecto:** "Consolidación y mejora de la infraestructura científico-técnica del Centro Nacional del Hidrógeno".
- ✓ **Convocatoria:** convocatoria de expresiones de interés relativas a la creación, consolidación y mejora de infraestructuras de I+D+i, en el marco del Programa Operativo Feder Castilla-La Mancha 2014-2020.
- ✓ **Organismo Financiador:** Consejería de Educación, Cultura y Deportes. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCM), cofinanciadas mediante el Programa Operativo FEDER de Castilla-La Mancha 2014-2020.
- ✓ **Número de Expediente:** ES105039/2019/1807/00004.
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Consolidación y mejora de infraestructura de I+D+i, en el marco del Programa Operativo Feder Castilla-La Mancha 2014-2020, para el Centro Nacional de Experimentación de Tecnología de Hidrógeno y Pila de Combustible con la finalidad de crear redes que incrementen la cooperación y coordinación entre los agentes del sistema de innovación.
- ✓ **Entidades participantes:** Centro Nacional del Hidrógeno (CNH2).
- ✓ **Financiación CNH2:** 1.422.799,20 €.
- ✓ **Duración:** 2018-2022.

## H2-LOGIN - VEHÍCULOS

### FICHA DE PROYECTO H2-LOGIN

- ✓ **Título del Proyecto:** "Modelo tecnológico para un transporte logístico sin emisiones (H2LOGIN)".
- ✓ **Convocatoria:** Proyectos cooperativos de I+D 2019.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El disponer de vehículos alimentados por energías renovables en general y por hidrógeno en particular para operaciones en centros logísticos y transporte de última milla, es de vital importancia de cara a reducir la dependencia de combustibles fósiles del exterior y para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes, reduciendo de esta forma la huella de carbono de las industrias que utilizan dicho transporte.
- ✓ **Entidades participantes:** FMLOGISTIC S.A., TECNOVE. CNH2.
- ✓ **Financiación CNH2:** 95.000 €.
- ✓ **Duración:** 2020-2021. (Prorrogado)

## H2-LOGIN - RESPOSTAJE

### FICHA DE PROYECTO INFRAESTRUCTURA DE REPOSTAJE DE H2

- ✓ **Título del Proyecto:** "Infraestructura de repostaje de hidrógeno para movilidad logística (H2LOGIN)".
- ✓ **Convocatoria:** Proyectos cooperativos de ID 2019.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Asesoramiento para la colaboración de ensayos y validación del sistema de repostaje (soporte y asesoramiento y gestión de incidencias).
- ✓ **Entidades participantes:** FM LOGISTIC IBERICA SLU; CNH2 (subcontratado).
- ✓ **Financiación CNH2:** 10.000 €.
- ✓ **Duración:** 2019-2021. (Prorrogado)

## OCEAN-H2

## FICHA DE PROYECTO OCEAN-H2

- ✓ **Título del Proyecto:** "Generación, almacenamiento y distribución de hidrógeno verde Offshore"
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria MISIONES Ciencia e Innovación 2020.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** MIG-20201001
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Desarrollo de plantas marítimas de producción, almacenamiento y distribución de hidrógeno renovable producido a partir de energía eólica y fotovoltaica. Dentro del proyecto, OceanH2 abarcará toda la cadena de producción, almacenamiento, transporte, distribución y suministro del hidrógeno. Asimismo, con la finalidad facilitar así su monitorización, mantenimiento y gestión, deberá desarrollar una solución que integre la planta marítima en una plataforma IoT (*Internet of Things*).
- ✓ **Entidades participantes:** ACCIONA; ARIEMA; TSI; Wunder Hexicon; BlueNewables; REDEXIS GAS (Entidad subcontratada CNH2).
- ✓ **Financiación CNH2:** 125.000 €.
- ✓ **Duración:** 2020-2023.



## SHINE-FLEET

## FICHA DE PROYECTO SHINE-FLEET

- ✓ **Título del Proyecto:** "Soluciones tecnológicas basadas en hidrógeno para la movilidad inteligente y sostenible de flotas autónomas *heavy-duty*"
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria MISIONES Ciencia e Innovación 2020
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** MIG-20201034
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Investigación de soluciones tecnológicas para flotas de transporte pesado que contribuirá a la descarbonización de este segmento del transporte mediante la investigación en toda la cadena interrelacionada de GENERACIÓN-VEHÍCULO-FLOTA. SHINE FLEET se basa en la investigación y fusión de tecnologías en estos tres ámbitos de forma coordinada, estructurada e interrelacionada, con el fin de avanzar en la superación de los retos que se presentan para que el hidrógeno reemplace a los combustibles fósiles en el transporte pesado de larga distancia.
- ✓ **Entidades participantes:** Avia Ingeniería y Diseño; AEDIVE; IDNEO; FRACTALIA; TECNALIA; CSIC ITQUPV; UAM; UCM; EURECAT; Instituto de Tecnología Química; CARBOTAINER; CIKAUTXO (Entidad subcontratada CNH2); S.COOP (Entidad subcontratada CNH2).
- ✓ **Financiación CNH2:** 155.000 €.
- ✓ **Duración:** 2021-2023.

## TRANSFER

## FICHA DE PROYECTO TRANSFER

- ✓ **Título del Proyecto:** "Tecnologías renovables para el almacenamiento de energía basadas en nuevos sistemas fotovoltaicos térmicos"
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria MISIONES Ciencia e Innovación 2020
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** MIP-20201044
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Se trata de un ambicioso proyecto de investigación en nuevas tecnologías para promover un nuevo concepto de central híbrida fotovoltaica y solar térmica, que pueda satisfacer la demanda de electricidad de los consumidores en tiempo real, aprovechando la simplicidad y el bajo coste de la energía fotovoltaica (PV) durante las horas de sol, y cubriendo las horas de sol extra y los picos de demanda con energía solar térmica (CSP), y que también añadirá la producción de una materia prima renovable, Hidrógeno (H<sub>2</sub>).
- ✓ **Entidades participantes:** BLUESOLAR FILTERS SL; (entidad subcontratada CNH2).
- ✓ **Financiación CNH2:** 55.000 €.
- ✓ **Duración:** 2021-2024.

## BIOMOTION

### FICHA DE PROYECTO BIOMOTION

- ✓ **Título del Proyecto:** "Apoyo técnico, testeo y validación para el desarrollo de soluciones de movilidad con hidrógeno como combustible (bicicleta y estación de repostaje). Desarrollo de pila de combustible específica para el sistema de tracción de la bicicleta"
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria Abierta PID 2020.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** 00136619 y IDI-20210652
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Desarrollar un modelo completo de movilidad individual, aplicable fundamentalmente en entornos urbanos que no necesite de habilidades o capacidades físicas especiales en el usuario. Debe servir tanto para la movilidad personal como para la entrega de envíos en cercanía.
- ✓ **Entidades participantes:** TECNOVE, CNH2 (subcontratado); AIMPLAS; CIS MADEIRA
- ✓ **Financiación CNH2:** 70.000 €.
- ✓ **Duración:** 2021-2022. (Prorrogado)

## DESHEO

### FICHA DE PROYECTO DESHEO

- ✓ **Título del Proyecto:** "Estudio prospectivo de la producción, logística y demanda de hidrógeno renovable en España, en un horizonte de alta penetración de energías renovables 2020-2050"
- ✓ **Convocatoria:** Licitación pública.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO). Instituto de Diversificación y Ahorro Energético (IDEA).
- ✓ **Número de Expediente:** CONTR/2020/912
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El objetivo principal del proyecto es realizar un estudio prospectivo de la producción, logística y demanda de hidrógeno renovable en España en un horizonte de alta penetración de energías renovables 2020-2050 contemplando distintos escenarios de crecimiento.

- ✓ **Entidades participantes:** FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE ARAGÓN.CNH2 (subcontratado). IMDEA ENERGÍA (subcontratado).
- ✓ **Financiación CNH2:** 31.680 €.
- ✓ **Duración:** 2021-2022. (Prorrogado)

## SOEC ICTI-FEAT

### FICHA DE PROYECTO SOEC ICTI-FEAT

- ✓ **Título del Proyecto:** "Iniciativa Científico-Tecnológica de Infraestructuras para la Fabricación de Electrolizadores de Alta Temperatura tipo SOEC (ICTI-FEAT)"
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria de Iniciativas Científico-Tecnológicas en el ámbito público para el fortalecimiento de las instituciones e infraestructuras De I+D+I.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** ICTP-20210003
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Desarrollo y escalado de electrolizadores de nueva generación de alta temperatura tipo SOEC, con el objetivo de transferir los resultados obtenidos a la industria nacional para que en un futuro próximo sea capaz de producirlos en la escala de MWs y puedan ser acoplados a la generación renovable para optimizar su gestión. Por tanto, con la presente iniciativa se pretende, por un lado, ampliar las capacidades científico-técnicas del CNH2 en electrólisis de alta temperatura y, por otro lado, construir un prototipo pre-comercial SOEC de 2kW. Para ello se contempla, la adquisición de equipos de testeo y fabricación a escala piloto, que permitan el desarrollo de sistemas de electrolizadores tipo SOEC. Los sistemas a adquirir permitirán la implementación de procesos de fabricación industriales para el desarrollo de prototipos y el testeo e integración de los componentes y sistemas desarrollados a lo largo del proyecto. La alta eficiencia que presentan los electrolizadores de alta temperatura tipo SOEC, unida a los pocos fabricantes que existen a nivel mundial en esta tecnología, hacen que esta iniciativa suponga una importantísima oportunidad para posicionar tanto a Castilla-La Mancha, como a España, en un futuro próximo como referente en la generación de hidrogeno verde a alta temperatura.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2.
- ✓ **Financiación CNH2:** 2.652.500 €.
- ✓ **Duración:** 2021-2023.

## ANTÁRTIDA H2

### FICHA DE PROYECTO ANTÁRTIDA H2

- ✓ **Título del Proyecto:** "Desarrollo y Suministro de un Sistema de Alimentación de Energía, basado en H2, para su aplicación en las Estaciones Sísmicas de la Antártida (ANTÁRTIDA H2)" (Fases I y II)
- ✓ **Convocatoria:** Contrato menor.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (Gobierno de España). SG ASTRONOMÍA, GEOFÍSICA Y APLICACIONES ESPACIALES. Instituto Geográfico Nacional
- ✓ **Número de Expediente:** -2021-1718101
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Diseñar, fabricar y suministrar un prototipo de pila de combustible mediante hidrógeno, que permita la alimentación eléctrica continua de una estación sísmica sin producción de emisiones contaminantes.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2.
- ✓ **Financiación CNH2:** 36.810,52 €.

- ✓ **Duración:** 2021-2022. (Prorrogado)

## ADV REFORMING

### FICHA DE PROYECTO ADV REFORMING

- ✓ **Título del Proyecto:** "Comprensión de reformado eficiente de CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> en pilas de combustible de oxido solido avanzadas y optimización de agentes de reformado y catalizadores"
- ✓ **Convocatoria:** Proyectos de I+D+I - Retos Investigación 2020.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Agencia Estatal de Investigación (AEI).
- ✓ **Número de Expediente:** Referencia Proyecto coordinado (2680115935-115935-4-20) y del Subproyecto CNH<sub>2</sub> (5565120176-120176-4-20)
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Diseñar, fabricar y suministrar un prototipo de pila de combustible mediante hidrógeno, que permita la alimentación eléctrica continua de una estación sísmica sin producción de emisiones contaminantes.
- ✓ **Entidades participantes:** Proyecto coordinado. FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE ARAGÓN.AGENCIA ESTATAL (coordinador). Subproyecto NextSOFC. CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC); Subproyecto Waste4Energy. FUNDACION BCMATERIALS BASQUE CENTER FOR MATERIALS, APPLICATIONS AND NANOSTRUCTURES, Subproyecto AdvReforming. CENTRO NACIONAL DEL HIDRÓGENO.
- ✓ **Financiación CNH<sub>2</sub>:** 75.000 €.
- ✓ **Duración:** 2021-2024.

## H24NEWAGE

### FICHA DE PROYECTO H24NEWAGE

- ✓ **Título del Proyecto:** "Desarrollo de tecnologías avanzadas de producción, almacenamiento y distribución de hidrógeno y su transferencia industrial para la nueva era del hidrógeno en España" (H24NEWAGE)"
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria del programa CERVERA para Centros Tecnológicos del año 2020.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** Ref: CER-20211002
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El papel del CNH<sub>2</sub> en el proyecto se encarga de llevar a cabo la transferencia industrial en el marco de la red Cervera H24NEWAGE, con el objetivo de facilitar el despliegue de las tecnologías de hidrógeno en diferentes mercados, llevar a cabo la asesoría y apoyo en la definición de ensayos en electrólisis PEM, colaboración en el diseño, fabricación y ensamblado de una celda de testeo PEM y apoyo en el diseño y definición de bancos de ensayos de electrólisis de baja temperatura: alcalina (2kW), PEM (500W).
- ✓ **Entidades participantes:** FUNDACION TECNALIA RESEARCH & INNOVATION (CNH<sub>2</sub> como centro de investigación subcontratado); ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA NAVARRA (AIN); (CNH<sub>2</sub> como centro de investigación subcontratado); FUNDACION CARTIF; FUNDACION CIRCE CENTRO DE INVESTIGACION DE RECURSOS Y CONSUMOS ENERGÉTICOS (CIRCE).
- ✓ **Financiación CNH<sub>2</sub>:** 150.000 € (subc. por TECNALIA); 152.800 € (subc. Por AIN).
- ✓ **Duración:** 2021-2022 (Prorrogado)

## GREENH2PIPES

## FICHA DE PROYECTO GREENH2PIPES

- ✓ **Título del Proyecto:** "Desarrollo de componentes innovadores para la generación de hidrógeno por electrolisis, su inyección a la red de gas natural y su transporte a partir de portadores líquidos (GREENH2PIPES)"
- ✓ **Convocatoria:** Misiones Ciencia e Innovación 2021
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** MIG-20211014
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Investigación en nuevos materiales y procesos de fabricación enfocados a la generación, almacenamiento y transporte de hidrógeno de manera competitiva.
- ✓ **Entidades participantes:** AMES, ENAGAS, ESTAMP, H2GREEM, ROVALMA, NANO4ENERGY, EXOLUM, H2SITE.  
CNH2 (subcontratación por AMES, ENAGAS, ESTAMP, H2GREEM, ROVALMA; EXOLUM)
- ✓ **Financiación CNH2:** 469.062€.
- ✓ **Duración:** 2021-2024

## UNDERGY

## FICHA DE PROYECTO UNDERGY

- ✓ **Título del Proyecto:** "Tecnologías para el desarrollo del almacenamiento estacional de energía renovable con hidrógeno verde integrado en una red inteligente (UNDERGY)"
- ✓ **Convocatoria:** Misiones Ciencia e Innovación 2021
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** MIG-20211018
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Investigación de las bases tecnológicas para mejorar la competitividad del almacenamiento estacionario de energía renovable mediante hidrógeno verde. UNDERGY plantea el aprovechamiento de la energía renovable, integrando en una red inteligente la generación renovable y el almacenamiento estacional de energía de alta capacidad, mediante dos palancas: 1. el almacenamiento en el subsuelo de energía renovable, empleando H2 verde. 2. la creación de un sistema de gestión eficiente de la energía. El proyecto fomenta el aprovechamiento de las actuales redes nacionales de infraestructuras gasistas y eléctricas hacia la necesaria transformación en una red de distribución 100% renovable. La penetración del hidrógeno como vector energético renovable y su almacenamiento en el subsuelo se encuentran todavía en una etapa incipiente, dotando al proyecto de un fuerte carácter innovador.
- ✓ **Entidades participantes:** Petroleum Oil & Gas España (filial de Naturgy), Gas Natural Comercializadora (Grupo Naturgy), Ayterra, Gessal, H2B2 y Técnicas Reunidas. Además, también colaboran Centro Nacional del H2, Instituto Geológico y Minero de España, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Salamanca, Universidad de Loyola y Tecnalia.
- ✓ **Financiación CNH2:** 181.167 €
- ✓ **Duración:** 2021-2024

## PHOTOHY

## FICHA DE PROYECTO PHOTOHY

- ✓ **Título del Proyecto:** "Generación fotocatalítica de hidrógeno blanco (PHOTOHY)"
- ✓ **Convocatoria:** Misiones Ciencia e Innovación 2021
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** MIP-20211023
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** La participación del CNH2 en el proyecto titulado PHOTOHY se estructura en las siguientes actividades:
  - Actividad 1: Estudio y aplicación de normativa PRL para atmósferas explosivas
  - Actividad 2: Integración pila FC en el cabinet enclosure y en planta de generación de hidrógeno
  - Actividad 3: Desarrollo, regulación y adaptación del convertidor de potencia para distintas aplicaciones
- ✓ **Entidades participantes:** Petroleum Oil & Gas España (filial de Naturgy), Gas Natural Comercializadora (Grupo Naturgy), Ayterra, Gessal, H2B2 y Técnicas Reunidas. Además, también colaboran Centro Nacional del H2, Instituto Geológico y Minero de España, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Salamanca, Universidad de Loyola y Tecnalia.
- ✓ **Financiación CNH2:** 469.062€.
- ✓ **Duración:** 2021-2024

## H2TRUCK

## FICHA DE PROYECTO H2TRUCK

- ✓ **Título del Proyecto:** "Investigación y desarrollo de un nuevo vehículo pesado para aplicaciones de servicio urbano con tecnología híbrida Batería - Pila de Combustible alimentada con hidrógeno (H2TRUCK)"
- ✓ **Convocatoria:** PT Automoción sostenible 2021
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** PTAS-20211014
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** La finalidad concreta es la fabricación de un prototipo de recolector compactador de residuos sobre un chasis-plataforma de gran tonelaje con propulsión 100 % eléctrica alimentado por un sistema híbrido de pila de hidrógeno y batería de ion litio completamente respetuoso con el medio ambiente, con el ambicioso objetivo de que este chasis híbrido pueda ser aplicado en un futuro a cualquier equipo o máquina que preste servicio urbano, independientemente del número y disposición de ejes o de la carrocería que lleve instalada. Así mismo, se desarrollará una estación móvil de compresión de hidrógeno que permitirá al vehículo prototipo repostar en cualquier lugar y que por tanto pueda trabajar y ser probado en cualquier localización.
- ✓ **Entidades participantes:** FCC MEDIO AMBIENTE, S.A.U.; IRIZAR, S.COOP; CALVERA MAQUINARIA E INSTALACIONES S.L.; JEMA ENERGY S.A. Centros subcontratados: Insia, Tecnalia, Cidetec y el Centro Nacional del Hidrógeno
- ✓ **Financiación CNH2:** 228.224€.
- ✓ **Duración:** 2022-2024



## PLANES COMPLEMENTARIOS

## FICHA DE PROYECTO PLANES COMPLEMENTARIOS

- ✓ **Título del Proyecto:** "Uso de hidrógeno renovable en plantas de valorización de residuos agroindustriales para metanación biológica de corrientes de CO<sub>2</sub> y desarrollo de pilas de combustible de alta temperatura capaces de operar con H<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> (PLANES COMPLEMENTARIOS)"



- ✓ **Convocatoria:** Acciones Complementarias
- ✓ **Organismo Financiador:** Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- ✓ **Número de Expediente:** C17.I01.P01.S10
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El proyecto se orienta al desarrollo de acciones estratégicas basadas en el hidrógeno para transformar el paradigma energético actual y minimizar la emisión de gases de efecto invernadero.

El proyecto de CLM en la misión de energía e hidrógeno verde, es un proyecto para la transición energética estructurado desde una perspectiva basada en la economía circular. En él se aúnan soluciones innovadoras para la generación de hidrógeno verde a través de electrólisis de baja temperatura y la revalorización energética de residuos procedentes de diferentes industrias locales y rechazos de otras plantas de tratamiento de residuos urbanos próximas.

Los objetivos planteados en esta iniciativa están perfectamente alineados con los propósitos europeos (Green Deal) y nacionales (Agenda 2030) correspondientes a: transición energética, descarbonización industrial, valorización de residuos, neutralidad climática, fomento de uso de energías renovables y economía circular. La solución planteada contempla: la valorización de residuos en forma de biocombustibles gracias al uso de procesos biológicos; el fomento y uso de energías renovables para la generación de H<sub>2</sub>; la captura de corrientes de CO<sub>2</sub>; transformación de biometano para la producción de H<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>, el uso y transformación de H<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en biometano para el almacenamiento, transporte y posterior uso de H<sub>2</sub>; y, por último, el desarrollo de nuevos dispositivos de pila de combustible que operen de manera más eficiente y limpia.

- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 6.420.000,00 €
- ✓ **Duración:** 2022-2025

## IDEA\_H2

## FICHA DE PROYECTO IDEA\_H2

- ✓ **Título del Proyecto:** "Innovaciones en el desarrollo de electrolizadores de alta temperatura para la producción de H<sub>2</sub> y la revalorización de CO<sub>2</sub> (IDEA\_H2)"
- ✓ **Convocatoria:** Proyectos de investigación y transferencia de tecnología 2021
- ✓ **Organismo Financiador:** Consejería de Educación, Cultura y Deportes (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha).
- ✓ **Número de Expediente:** CCTT3/20/VA/0005
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Por ello, este proyecto apuesta por el despliegue del hidrógeno como vector energético generado de manera renovable mediante el uso de

electrolizadores de alta temperatura. En particular, se propone la fabricación de un electrolizador con tecnología propia haciendo uso de técnicas fácilmente transferibles al sector industrial regional y nacional, tanto para materiales cerámicos como metálicos, con el fin último de producir un prototipo de sistema de alta temperatura capaz de generar hidrógeno verde y gas de síntesis renovable. Esto será posible gracias a la experiencia y liderazgo de ambos equipos de investigación involucrados en esta propuesta coordinada, en cuya especialización y sinergias previamente creadas en proyectos anteriores radica el éxito de la misma.

- ✓ **Entidades participantes:** UCLM; CNH2.
- ✓ **Financiación CNH2:** 56.000 €
- ✓ **Duración:** 2022-2025

## ECO2CAI

### FICHA DE PROYECTO ECO2CAI

- ✓ **Título del Proyecto:** "Eco-calcinación de carbonatos hacia cero emisiones con tecnología microondas e hidrógeno (ECO2CAI)"
- ✓ **Convocatoria:** Consolidación de la cadena de valor empresarial
- ✓ **Organismo Financiador:** AGENCIA VALENCIANA DE LA INNOVACION (AVI)
- ✓ **Número de Expediente:** INNCAD/2021/42
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Análisis y sistemas de control de atmosferas de Hidrógeno.
- ✓ **Entidades participantes:** INNCEINNMAT, S.L.; CNH2 (subcontratada)
- ✓ **Financiación CNH2:** 12.000 €
- ✓ **Duración:** 2022-2023

## EFISOEC

### FICHA DE PROYECTO EFISOEC

- ✓ **Título del Proyecto:** "Investigación y análisis para el desarrollo de una tecnología SOEC propia para la generación de sistemas eficientes de producción de hidrógeno (EFISOEC)"
- ✓ **Convocatoria:** Programa Cadena de Valor H2 (P2);
- ✓ **Organismo Financiador:** MITECO-IDAE
- ✓ **Número de Expediente:** EXP: PR-H2CVAL2-C1-2022-0067
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Investigación y análisis para el desarrollo de una tecnología SOEC propia para la generación de sistemas eficientes de producción de hidrógeno.
- ✓ **Entidades participantes:** REPSOL SA, TUBACEX INNOVACION SL, TECNICAS REUNIDAS,S.A.; EPL ENGINEERING SL; ZIGOR RESEARCH & DEVELOPMENT AIE; CNH2 (va subcontratado por REPSOL SA, TUBACEX INNOVACION SL, TECNICAS REUNIDAS,S.A.)
- ✓ **Financiación CNH2:** 195.000.-€
- ✓ **Duración:** 2023-2026



## H2BIMODO

## FICHA DE PROYECTO H2BIMODO

- ✓ **Título del Proyecto:** "Diseño y desarrollo del primer tren Bi Modo propulsado por hidrógeno"
- ✓ **Convocatoria:** Programa Cadena de Valor H2 (P2);
- ✓ **Organismo Financiador:** MITECO-IDAE
- ✓ **Número de Expediente:** EXP: PR-H2CVAL2-C1-2022-0067
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El objetivo del proyecto es construir un tren propulsado por hidrógeno (bi-modo).
- ✓ **Entidades participantes:** Renfe Operadora, Enagas, Segula, H2 vector, Tactica TIC, Renfe Viajeros; CNH2 (subcontratada)
- ✓ **Financiación CNH2:** 208.500.-€
- ✓ **Duración:** 2023-2026

## Red E3tech-plus

## FICHA DE PROYECTO Red E3tech-plus

- ✓ **Título del Proyecto:** "Aplicaciones medioambientales y energéticas de la tecnología electroquímica frente a los retos del nexo agua-energía"
- ✓ **Convocatoria:** Redes temáticas.
- ✓ **Organismo Financiador:** MICIN-AEI/
- ✓ **Número de Expediente:** RED2022-134552-T
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Enfoca sus objetivos al ámbito de las aplicaciones medioambientales y energéticas de la tecnología electroquímica. Los objetivos específicos de la propuesta se centran en:
  - ✓ integrar la investigación de manera sinérgica en los ámbitos de agua y energía, y llevar a cabo actividades de formación, asesoramiento y difusión.
- ✓ **Entidades participantes:** UCLM, CNH2, otros (Red de Excelencia Aplicaciones Medioambientales y Energéticas de la Tecnología Electroquímica frente a los Retos del Nexo Agua-Energía.)
- ✓ **Financiación CNH2:** 20.390 €
- ✓ **Duración:** 2023-2025



## AYUDA PRIMERA EXPERIENCIA EN LAS AA.PP.

## FICHA DE PROYECTO

- ✓ **Título del Proyecto:** "Ayuda primera experiencia AA.PP"



- ✓ **Convocatoria:** Next generation EU. Plan de recuperación, Transformación y Resiliencia.
- ✓ **Organismo Financiador:** Servicio Público de Empleo
- ✓ **Número de Expediente:** C23.I1.P02.01
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Ofrecerá una primera experiencia laboral en las Administraciones Públicas (tanto General como Territoriales) a personas jóvenes desempleadas que hayan completado su educación formal. Adquirirán competencias no técnicas y aptitudes

interpersonales trabajando en empleos relacionados con la doble transición, la asistencia social y la cohesión territorial.

- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 692.729,52€
- ✓ **Duración:** 2023-2024

### Proyectos internos estratégicos

#### PRIOXIS

##### FICHA DE PROYECTO PRIOXIS

- ✓ **Título:** "Proyecto de implantación de sistemas de óxidos sólidos (PRIOXIS)".
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Desarrollo de sistemas SOFC con geometrías avanzadas que permitan la incorporación a mercado de sistemas noveles desarrollados en el laboratorio de tecnología de óxido solido del CNH2, en un medio-largo plazo.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 28.000 €
- ✓ **Duración:** 2017-2023.

#### BioFAR

##### FICHA DE PROYECTO BioFAR

- ✓ **Título:** "BioFAR".
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Desarrollo de nuevos electrodos para sistemas bioelectroquímicos y fotoelectroquímicos, con el fin de estudiar sinergias entre estas dos tecnologías para la producción de electricidad o H2 a partir de residuos.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Presupuesto:** 2.000 €.
- ✓ **Duración:** 2019-2023.

#### OptimFAB

##### FICHA DE PROYECTO OptimFAB

- ✓ **Título:** "OPTimFab".
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Fabricar piezas para su uso en cualquier Unidad/ Laboratorio que lo requiera con el equipo CNC (Proxon) del Fab-Lab con el fin de satisfacer las necesidades que puedan surgir.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 2.000 €
- ✓ **Duración:** 2019-2023.

#### OPTIMANT

## FICHA DE PROYECTO OPTIMANT

- ✓ **Título:** "OPTIMANT".
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Mejora de los recursos dedicados y el mantenimiento preventivo de todos los servicios e infraestructuras de los que dispone el Centro actualmente.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 85.000 €
- ✓ **Duración:** 2019-2023.

## ERP-CNH2

## FICHA DE PROYECTO ERP-CNH2

- ✓ **Título:** "ERP-CNH2".
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Desarrollo e implantación de un sistema ERP en el CNH2 conjuntamente con la entidad adjudicataria de su licitación.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 5.000 €
- ✓ **Duración:** 2020-2023.

## CONECTA H2

## FICHA DE PROYECTO CONECTA H2

- ✓ **Título:** "CONECTA H2".
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Desarrollo de una intranet corporativa con información organizativa, personal, proyectos, etc.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 5.000 €
- ✓ **Duración:** 2020-2021.

## NUEVA SENDA H2

## FICHA DE PROYECTO NUEVA SENDA H2

- ✓ **Título:** NUEVA SENDA H2
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Acercar las tecnologías del hidrógeno a la sociedad.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 2.000 €
- ✓ **Duración:** 2023-2023.

## Certificación ENS

### FICHA DE PROYECTO Certificación ENS

- ✓ **Título:** "Certificación ENS".
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Es un proyecto piloto de algunas ICTS con el CCN-CER y RedIRIS. El objetivo es conseguir la certificación en el Esquema Nacional de Seguridad con un nivel BASICO.
- ✓ **Participantes:** CNH2 en colaboración con CCN-CERT (Centro Criptológico Nacional) y RedIRIS.
- ✓ **Financiación CNH2:** 30.000 €
- ✓ **Duración:** 2020-2023.

## LT-GenH2

### FICHA DE PROYECTO LT-GenH2

- ✓ **Título:** LT-GenH2
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Desarrollo e implantación de innovaciones en tecnologías de electrolisis de baja temperatura (PEM, AEM y Alcalina).
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 6.000 €
- ✓ **Duración:** 2019-2023.

## LH2

### FICHA DE PROYECTO LH2

- ✓ **Título:** LH2
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Desarrollo de un estudio de mercado y equipamiento de cara a preparar el futuro laboratorio e instalación que albergue la línea de investigación de hidrógeno líquido.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 0 €
- ✓ **Duración:** 2023-2023.

## 5.2. Servicios a terceros

Uno de los principales objetivos del Centro Nacional del Hidrógeno es abrir el uso de sus instalaciones, infraestructuras y equipos a terceros que puedan aprovechar también los conocimientos generados por las actividades realizadas por el Centro hasta la fecha y los que puedan ser generados en el futuro.

Durante el año 2023, el CNH2 ha prestado servicio a diferentes universidades, centros tecnológicos y empresas, y han sido llevados a cabo en los distintos laboratorios e instalaciones que el Centro posee,

conjugando la experiencia de su personal altamente cualificado con sus modernas y punteras instalaciones y equipos de los que dispone. Entre los principales servicios ejecutados en el 2023 se destacan servicios que han ido ligados a grandes proyectos como el visado de la planta de electrolisis por parte de Iberdrola en Puertollano, ingenierías conceptuales y estudios de sensibilidad de plantas de producción, almacenamiento y uso de hidrógeno, asesoramiento en plantas de producción de hidrógeno, reparación y adaptaciones de bancos de ensayos, actividades de formación, desarrollo de estrategias regionales de hidrógeno, servicios que contribuyen a grandes desarrollos de avances industriales y en el sector transporte.

### 5.3. Estancias

Durante el año 2023, se han realizado 5 estancias de investigadores en el CNH2

NOMBRE	APELLIDOS	NACIONALIDAD	FORMACIÓN	CENTRO DEL QUE PROCEDE
LINDA	HEEPS KOUAME	COSTA DE MARFIL	Doctorado en Farmacia	Universidad de Costa de Marfil ONGD-Harembée
LUDOVICA	PISANU	ITALIA	Master Ingeniería Química	Universidad de Cagliari
WILFREDO	BAYEME	GUINEA ECUATORIAL	Ingeniería Industrial	Universidad de Castilla-La Mancha
JAVIER	BONILLA	COSTA RICA	Ingeniero Industrial	Asociación Costarricense del Hidrógeno
SHOMA	YASUDA	JAPÓN	MBA	IESE - Navarra

Por otra parte, el Investigador del CNH2, Jesús Rodríguez Ruiz, realizó una estancia de un mes en la Università degli Studi di Cagliari.

Adicionalmente se han contado con 131 alumnos de prácticas de todos los niveles formativos, desde Máster hasta formación profesional, que han desarrollado parte de su formación en el CNH2. Fruto de esta colaboración se han elaborado dos trabajos finales de grado y un trabajo final de máster.

### 5.4. Participación en congresos científicos

#### INTERNACIONALES

NOMBRE	CONGRESO	PONENCIA/PÓSTER/ABSTRACT
E.Nieto	Foro Europeo para la Ciencia, Tecnología e Innovación - TRANSFIERE 2023 (Málaga, 15-17 de febrero)	"Investigación en Hidrógeno"
E.Nieto	Conferencia Internacional de Energías Renovables SPIREC España 2023 (Madrid, 20-23 de febrero)	"Plan de Hidrógeno y Energía Verde de los Fondos Complementarios"
E.Nieto	Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente - GENERA 2023 (Madrid, 21-23 de febrero)	"Almacenamiento y distribución de hidrógeno"
J.Tobajas	EPRI European Workshop Week 2023 (Viena, 14-16 de marzo)	"El Proyecto IMPROVEMENT y las potencialidades del CNH2"
E.Saborit	World Electrolysis Congress 2023 (Düsseldorf, 14-16 de marzo)	"Deliberating Methods of Transportation from Electrolyser to Customer to ensure Safe and Reliable Deliveries"
A.Cánovas	Hannover Messe 2023 (Hannover, 17-21 de abril)	"Testing of fuel cells and H2 applications on test bench"

E.Nieto	<i>Green Hydrogen Summit</i> (Lisboa, 18-20 de abril)	"Planes, Trains & Automobiles; Can Fuel Cells Provide Carbon Free Long Distance Travel?"
E.Nieto	<i>Green Hydrogen Summit</i> (Lisboa, 18-20 de abril)	"Ammonia as a green hydrogen carrier: ARENHA Project"
R.Andújar	IV Congreso Internacional de Ingeniería Energética iENER'23 (Valencia, 20-21 de abril)	"Efecto de la proporción ionómero/carbono en el funcionamiento eléctrico de monoceldas PEM con contenido ultra bajo de platino"
E.Nieto	I Cumbre Internacional de Almacenamiento e Hidrógeno para la Energía Fotovoltaica (Unión Española Fotovoltaica UNEF) (Madrid, 26-27 de abril)	"El Centro Nacional del Hidrógeno y sus Capacidades"
E.Nieto	<i>EnergyYear H2 2023</i> (Dirección Global de Estrategia del Grupo Energyyear European Regions for Hydrogen Society) (Madrid, 27 de abril)	"H2: Ruta Nacional y Europea"
C.Merino	<i>Europe Solar &amp; Wind Future Energy Virtual Summit</i> (Energía Estratégica España) (virtual, 17 de mayo)	"El rol de las patronales para el desarrollo de las energías renovables en el año electoral"
R.Campana	<i>World Congress on Chemical Engineering (WCCE11) + XXX Interamerican Congress of Chemical Engineering (IACCHE) + 2nd Iberoamerican Congress on Chemical Engineering (II-CIBIQ 2023)</i> (Asociación Argentina de Ingenieros Químicos - AAIQ) (Buenos Aires, 02-11 de junio)	"GDL for Microbial Fuel Cell Cathodes: different fabrication approaches"
L.González	<i>11th IEEE International Conference on Smart Grid</i> (París, 04-07 de junio)	"Approximate Reasoning Techniques in the Control of States of Operation of the PEM Fuel Cell"
L.González	<i>11th IEEE International Conference on Smart Grid</i> (París, 04-07 de junio)	"A Critical Analysis of the Impact of the Pandemic on Sustainable Energy Scenarios"
C.Merino	<i>Europe Future Energy Iberian Renewable Summit (Future Energy Summit Europe)</i> (Madrid, 4 de julio)	"Generación Distribuida y Almacenamiento: Grandes aliados de la transición energética en Europa"
E.Nieto	<i>Connecting Green Hydrogen Europe (CGHE 2023) (Leaders Associates)</i> (Madrid, 05-06 de julio)	"Infrastructure Development: Establishing Hydrogen Refueling Station Network"
E.Monge	<i>2nd Symposium on Ammonia Energy (Université d'Orléans)</i> (Orleans, 11-13 de julio)	"Advanced materials and reactor for Energy Storage tHrough Ammonia (ARENHA)"
E.Nieto	<i>DEVAC Hydrogen-H Conference &amp; Expo (Sealzed Group)</i> (Cape Town, 06-07 de septiembre)	"H2, present and future"
E.Nieto	<i>Iber-REN &amp; World Hydrogen Iberia" (World Hydrogen Leaders)</i> (Madrid, 12-14 de septiembre)	"Masterclass: Iberian Hydrogen Strategy Implementation & Applications"
J.Rodríguez	XIV Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género (CSIC) (Madrid, 13-15 de septiembre)	"The Ball World Project"

E.Nieto	<i>World Power-to-X Summit 2023 - Unleashing Green Hydrogen and Clean Molecules Towards a Carbon-Free Future</i> (Research Institute for Solar Energy and New Energies - IRESEN) (Marrakech, 19-20 de septiembre)	"Hydrogen Mobility - Fuel cell vehicles and refueling challenges"
C.Montes	<i>European Fuel Cells and Hydrogen Piero Lunghi Conference – EFC23</i> (Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development - ENEA) (Capri, 13-15 de septiembre)	"Fabrication and characterization of planar electrolyte supported SOFCs made by tape casting and spraying techniques"
R.Campana, A.Pardo, R.Andújar, et al	Congreso Iberoamericano de Hidrógeno y Pilas de Combustible - IBERCONAPPICE 2023 (Asociación Española de Pilas de Combustible - APPICE) (Cartagena, 25-27 de octubre)	"Fabricación y caracterización electroquímica de celdas de óxido sólido reversibles producidas mediante Fabricación por Filamento Fundido (FFF)"
V.Sendarrubias, G.Rodado, E.Nieto, et al	Congreso Iberoamericano de Hidrógeno y Pilas de Combustible - IBERCONAPPICE 2023 (Asociación Española de Pilas de Combustible - APPICE) (Cartagena, 25-27 de octubre)	"Estudio técnico-económico de una planta de producción de SAF por el método Fischer-Tropsch hydroprocessed Synthesized Paraffinic Kerosene (FT-SPK), asociado a una planta de electrolisis alcalina y a una planta de captación de CO2 de una industria de pasta de celulosa en Uruguay"
C.Tardío, D.Rodríguez, J.Rodríguez, R.Campana, et al	Congreso Iberoamericano de Hidrógeno y Pilas de Combustible - IBERCONAPPICE 2023 (Asociación Española de Pilas de Combustible - APPICE) (Cartagena, 25-27 de octubre)	"Evaluación catalítica de la reacción de deshidrogenación de perhidrodibenciltolueno empleando Pt/Al2O3 como catalizador"
C.Merino	"Energy Global Expo & Congress (EGEC'23)" (Clúster de la Energía de la Comunidad Valenciana - CECV) (Valencia, 14-16 de noviembre)	"Presente y futuro del Hidrógeno Renovable"
E.Nieto	<i>International Symposium on Energy: Energy Transition, Green Hydrogen, and Sustainable Industry (ISE 2023)</i> (Universidade Federal do ABC - UFABC, Sao Paulo, 22-23 de noviembre)	"Present and future of the European and Spanish Hydrogen development"
E.Nieto	<i>International Symposium on Energy: Energy Transition, Green Hydrogen, and Sustainable Industry (ISE 2023)</i> (Universidade Federal do ABC - UFABC, Sao Paulo, 22-23 de noviembre)	"Projects Developed by the Spanish National Hydrogen Center in European Industry"

## NACIONALES

NOMBRE	CONGRESO	PONENCIA/PÓSTER/ABSTRACT
--------	----------	--------------------------

E.Nieto	III Congreso de Energías Alternativas en Instalaciones Fijas de los Ejércitos (Asociación Profesional de Tecnologías e Industrias Estratégicas - APTIE) (Madrid, 28-29 marzo)	"Uso del hidrógeno como vector energético en el Ejército de Tierra"
E.Nieto	Encuentro Nacional de Centros Tecnológicos MEETECH Spain 2023 (Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha - ITECAM + Centros Tecnológicos de España - FEDIT) (Madrid, 18-19 de mayo)	"La innovación de los Centros Tecnológicos como clave para la industrialización y la transformación económica"
E.Nieto	SPERTUS (Universidad CEU San Pablo) (Madrid, 16 junio)	"Recursos y proyectos ibéricos"
L.González	2nd Spanish Fluid Mechanics Conference (Universitat Politècnica de Catalunya) (Barcelona, 02-05 de julio)	"Modelling the catalytic layer of a PEM Fuel Cell with adsorption-desorption kinetics"
C.De la Cruz	Green Gas Mobility Summit (Asociación Ibérica de Gas Natural para la Movilidad - GASNAM) (Madrid, 20-21 de septiembre)	"Soluciones tecnológicas innovadoras para un ferrocarril más sostenible: el tren de hidrógeno"
B.Nieto	Steel Tech 2023 Congress & Expo (Asociación Clúster de Siderurgia) (Bilbao, 24-25 de octubre)	"Hidrógeno verde en el sector siderúrgico"

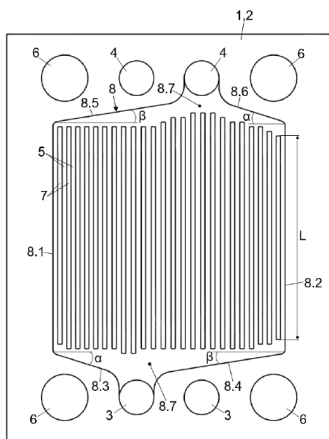
## 5.5. Publicaciones

NOMBRE	ARTÍCULO	PUBLICADO EN	Q1/ Q2	NO INDEX
J.Tobajas, et al	<i>Integration of CCHP microgrids in NZEB with critical loads under high PQR requirements, a position paper</i>	"Energy Reports" Volume 9, Supplement 3, May 2023, Pages 403-409	X	
E.Nieto, R.Campana	Descarbonización del sector cerámico	Monográfico "Vigilancer", 23 de marzo de 2023 <a href="https://www.vigilancer.es">https://www.vigilancer.es</a>		X
C.Merino, J.Ruiz de Pascual, E.Nieto	Uso y costes del hidrógeno en transporte	Revista "Ingeniería Civil" (Cedex-Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) Nº 202 (enero-abril 2022), págs. 29-40		X
L.González, et al	<i>Distributed Intelligence in Autonomous PEM Fuel Cell Control</i>	"Energies 2023", 16, 4830.	X	
R.Campana, et al	<i>Rheological and mechanical assessment for formulating hybrid feedstock to be used in MIM &amp; FFF</i>	"Result in Engineering" Volume 19, September 2023, 101258	X	
R.Campana	Desarrollo de prototipos SOEC en el CNH2 para la generación eficiente de hidrógeno verde	Revista "Energética" Nº 227 junio-julio 2023 - Año XXIII, págs. 78-79		X

E.Saborit, G.Rodado, et al	<i>Alternatives for transport, storage in port and bunkering systems for off-shore green hydrogen</i>	Revista "Energies 2023", 16(22), 7467;	X	
L.González, R.Campana, R.Andújar, et al	<i>Effect of Ionomer/Carbon ratio and catalytic thickness on the electrochemical operation of PEM single cells with ultra-low Platinum load</i>	"International Journal of Hydrogen Energy"	X	

### 5.6. Patentes

En el año 2023, el CNH2 ha obtenido la patente referente a PLACA CON CANALES PARA ELECTROLIZADOR DE MEMBRANA POLIMÉRICA PROTÓNICA, con número de publicación 2.938.279.



Cumplidos los requisitos previstos en la vigente Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes, se expide el presente TÍTULO, acreditativo de la concesión de la Patente de Invención. La solicitud ha sido tramitada y concedida con realización del Informe sobre el Estado de la Técnica y **con Examen Sustantivo** de los requisitos de patentabilidad establecidos en la Ley.

Se otorga al titular un derecho de exclusiva en todo el territorio nacional, bajo las condiciones y con las limitaciones previstas en la Ley de Patentes. La duración de la patente será de **veinte años** contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud (05/10/2021).

La patente se concede sin perjuicio de tercero y sin garantía del Estado en cuanto a la validez y a la utilidad del objeto sobre el que recae.

Para mantener en vigor la patente concedida, deberán abonarse las tasas anuales establecidas, que se pagarán por años adelantados. Asimismo, deberá explotarse el objeto de la invención, bien por su titular o por medio de persona autorizada de acuerdo con el sistema de licencias previsto legalmente, dentro del plazo de cuatro años a partir de la fecha de presentación de la solicitud de patente, o de tres años desde la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial, aplicándose el plazo que expire más tarde.



*Ana R*

Fdo.: Ana María Redondo Minguez



# CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS 2023 Y PLAN ESTRATÉGICO 2023-2026

## 6. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS PARA 2023

A continuación, se muestra el cuadro resumen de objetivos planteados y su consecución:

OBJETIVOS	VALOR 2023	PONDERACIÓN	LOGRO
1. Revisar de manera interna el nuevo Plan Estratégico 2023-2026	n/a	10%	Conseguido.
2. Celebrar y participar activamente en actividades de divulgación	≥ 170	10%	361
3. Promover y firmar contratos/ convenios/acuerdos de colaboración con terceros	≥ 25	5%	48
4. Ingresar por servicios/ subcontrataciones	≥ 400.000 €	5%	451.119,54 €
5. Obtener nuevos proyectos aprobados en convocatorias públicas/privadas nacionales e internacionales	≥ 5	10%	8
6. Desarrollar formación externa a ofrecer por el CNH2	50	10%	116
7. Ejecutar inversiones con fondos propios	≥ 209.000 € invertidos	5%	212.140,23€
8. Publicar resultados científicos	≥ 3	5%	5
9. Incorporar doctores	≥ 1	10%	4
10. Establecer ratio de personal indefinido fijo por unidad	≥ 3	5%	38/8 = 4,75
11. Albergar estancias de personal investigador	≥ 3	10%	3
12. Tutelar alumnos	≥ 8	10%	17
13. Mejorar indicadores de igualdad	40-60 %	5%	49% Mujeres

A continuación, se explican en mayor detalle la justificación de la consecución cada uno de los objetivos planteados:

**1. Revisar de manera interna el nuevo Plan Estratégico 2023-2026:** Se elabora un documento de revisión en el que se adaptan las previsiones a la marcha real de las actuaciones, de forma a tener una imagen más realista del estado de desarrollo.

**2. Celebrar y participar activamente en actividades de divulgación:** Se lleva a cabo 361 actividades de divulgación a lo largo del año, estando presente el CNH2 tanto en foros sectoriales, como generales, así como en el ámbito nacional e internacional.

**3. Promover y firmar contratos/ convenios/acuerdos de colaboración con terceros:** Se firman 48 acuerdos, ya sea memorándums de entendimiento o acuerdo de confidencialidad, documentos claves para el crecimiento de la actividad del CNH2.

**4. Ingresar por servicios/ subcontrataciones:** Se alcanzan ingresos ligeramente superiores a los establecidos como objetivos.

**5. Obtener nuevos proyectos aprobados en convocatorias públicas/privadas nacionales e internacionales:** Se consiguen 8 nuevos proyectos.

**6. Desarrollar formación externa a ofrecer por el CNH2:** Se forman 116 profesionales por parte del CNH2 con una plataforma y contenidos propios de la entidad.

**7. Ejecutar inversiones con fondos propios:** Se alcanza el objetivo de consecución de inversiones previsto, ejecutándose al 100% las cantidades planificadas.

**8. Publicar resultados científicos:** Se llevan a cabo 5 publicaciones y capítulos de libros o libros completos indexados (JCR) en 2023.

**9. Incorporar doctores:** Se firman 4 nuevos contratos con personas con titulación de doctor.

**10. Establecer ratio de personal indefinido fijo por unidad:** Se mejora la ratio y, por tanto, el indicador de estabilidad de la plantilla.

**11. Albergar estancias de personal investigador:** Tres personas realizan estancias en el CNH2 como personal investigador.

**12. Tutelar alumnos:** Entre Trabajos Final de Máster, Trabajos Final de Grado y prácticas de otros estudios, se tutelan a 17 alumnos y alumnas durante el año 2023.

**13. Mejorar indicadores de igualdad:** Se alcanza la paridad prácticamente al 50% de la plantilla.

Los objetivos se han cumplido en un 100 %.

### 6.1. Revisión anual del PLAN ESTRATÉGICO 2023-2026

Durante el ejercicio 2023 se ha procedido a revisar el Plan Estratégico quedando sus actividades de la siguiente forma:

LÍNEA ESTRATÉGICA DE ELECTRÓLISIS A BAJA TEMPERATURA				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Adecuación y optimización de <i>stacks</i> PEM.		X		
B. Desarrollo de un prototipo de <i>stack</i> electrolizador AEM.				X
C. Puesta en marcha del modelo computacional y validación del modelo				X
D. Desarrollo e implementación de protocolos de ensayo armonizados para componentes, celdas, <i>stacks</i> , sistemas PEM, AEM y Alcalino, y para ensayos de larga duración	CONSEGUIDO			
LÍNEA ESTRATÉGICA DE ELECTRÓLISIS A ALTA TEMPERATURA				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Nuevos materiales y catalizadores en monoceldas y pequeños <i>stacks</i> SOEC más baratos y durables que los actuales.		X		
B. Celdas y <i>stacks</i> SOEC de baja potencia fabricados en el CNH2	CONSEGUIDO			
C. Definir e implementar el desarrollo armonizado de protocolos de ensayo de caracterización SOEC		X		
D. Puesta en marcha y validación de los modelos. CFD para celdas y <i>stacks</i> SOEC				X
E. Celdas y <i>stacks</i> con geometrías mejoradas fabricados en el CNH2 más durables y eficientes que los actuales			X	
F. Desarrollo banco de ensayo para pequeños <i>stacks</i> SOEC (1-3kW).				X
LÍNEA ESTRATÉGICA DE PROCESOS ALTERNATIVOS A LA ELECTRÓLISIS				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Capacidad para producción de hidrogeno por vía fotoquímica o fotoelectroquímica.				X
B. Capacidad para producir hidrogeno por vía bioelectroquímica			X	

LÍNEA ESTRATÉGICA DE HIDRÓGENO GAS				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Diseño de al menos un sistema de almacenamiento optimizado		X		
B. Desarrollo de modelo para depósitos de hidrógeno comprimido				X
LÍNEA ESTRATÉGICA DE HIDRÓGENO LIQUIDO				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Acondicionamiento de instalaciones para la investigación en sistemas de almacenamiento de hidrógeno líquido			X	
B. Adquisición de equipamiento para la investigación en hidrógeno líquido				X
C. Desarrollo de modelo para depósitos de hidrogeno liquido			X	
LÍNEA ESTRATÉGICA DE ENERGY CARRIERS				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Definir un porcentaje de mezcla en la red de GN actual.			X	
B. Desarrollo del GN como almacenamiento de Hidrógeno.			X	
C. Banco de ensayo de laboratorio para LOHC				X
D. Prototipo de obtención de amoniaco renovable				X
E. Proceso de valorización de CO2 desarrollado y validado		PASA A 2025 ➡	X	
LÍNEA ESTRATÉGICA DE DISTRIBUCIÓN DE HIDRÓGENO				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Hidrogenera móvil operativa.			X	
B. Protocolos de repostaje optimizados para diferentes presiones, tipo de tanque, disponibilidad de chiler y comunicaciones.				X
LÍNEA ESTRATÉGICA DE PILAS MEMBRANA POLIMÉRICA				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Obtención de electrocatalizadores con carga ultrabaja de MGP.	CONSEGUIDO			
B. Fabricación de monoceldas PEM de alta temperatura				X
C. Incremento de capacidad de producción de MEAs.			X	
D. Obtención de componentes empleando técnicas de fabricación avanzadas		X		
LÍNEA ESTRATÉGICA DE PILAS DE COMBUSTIBLE DE ÓXIDO SÓLIDO				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Obtención de nuevos materiales y componentes integrados a nivel de monocelda y pequeños stacks baratos y con larga vida útil		X		
B. Celdas y stacks de baja potencia fabricados con tecnología propia.	CONSEGUIDO			

C. Definir e implementar protocolos de ensayo armonizados			X	
D. Identificación de procesos degradativos bajo condiciones de operación reales.				X
E. Mejora de rendimientos electroquímicos y aumento de durabilidad de sistemas de baja potencia			X	
F. Desarrollar un banco de ensayo para pequeños <i>stacks</i> (1-3kW).				X
G. Obtención de electrocatalizadores para operación con biocombustibles			X	
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE PILAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
A. Electroodos producidos por técnicas de fabricación avanzada.		X		
B. Demostración de operación de sistemas en entornos relevantes				X
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE SISTEMAS ESTACIONARIOS</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
A. Código de control para <i>stack</i> de pila de combustible PEM.			X	
B. Propuesta de mejora en el control y gestión de convertidores para plantas de pilas de combustible y electrolizadores.				X
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE TRANSPORTE</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
A. Dimensionamiento del sistema de H2 para una aplicación pesada.			X	
B. Caracterizar un sistema de pila de combustible de alta potencia para transporte pesado.				X
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE NORMATIVA, Y SEGURIDAD</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
A. Participar activamente como vocales en los CTNs y sus homólogos internacionales.				X
B. Contribuir al desarrollo de Nueva normativa del sector.				X
C. Definir e implementar herramientas de simulación armonizados			X	
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE IMPLANTACIÓN DE LAS APLICACIONES DE HIDRÓGENO</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
A. Desarrollo de un modelo técnico-económico para el uso del hidrógeno en una aplicación emergente.				X
B. Desarrollo de un modelo técnico-económico para hidrógeno líquido.			X	
C. Definición de los diferentes LOHC para cada uso.				X
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE CONSULTORÍA Y ASESORÍA TÉCNICA. TRAMITACIÓN DE PERMISOS</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026

<b>A. Desarrollo de capacidades de aplicación del hidrógeno en sectores de valor añadido.</b>				X
<b>B. Desarrollar al menos un ACV</b>	CONSEGUIDO	↔ PASA A 2023		
<b>C. Desarrollar al menos un estudio de huella de carbono.</b>	PASA A 2024 →	X		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE FORMACIÓN, DIVULGACIÓN DEL USO DEL HIDRÓGENO Y PERCEPCIÓN SOCIAL</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
<b>A. Desarrollo de formación-teórico práctica propia en nuestra plataforma.</b>				X
<b>B. Desarrollar un protocolo de visitas.</b>	CONSEGUIDO			
<b>C. Desarrollo de un argumentario enfocado a la percepción/aceptación social de las tecnologías del hidrógeno.</b>		X		

En relación a lo indicado en la tabla se destaca:

- En la línea de electrólisis a baja temperatura se sigue de manera adecuada el desarrollo de las acciones planificadas inicialmente. Concretamente las acciones relacionadas con el desarrollo e implementación de protocolo de ensayos (planificadas para 2023).
- En cuanto a electrólisis de alta temperatura se ha cumplido el hito previsto para el año 2023, relacionado con el desarrollo de celdas y stacks SOEC, utilizando las nuevas instalaciones habilitadas mediante financiación CDTI. Derivado de ello, actualmente se encuentran en curso las actividades relacionadas con la síntesis de nuevos materiales catalizadores e implementación de protocolos.
- Dentro de la línea de Energy Carriers, a pesar de que se están realizando trabajos en procesos de valorización, se considera oportuno extender esta actividad hasta el año 2025, a la vista de los retrasos previsibles tras la realización de estudios de mercado previos a la adquisición de equipamiento.
- En lo relativo a pilas PEM, se ha conseguido el objetivo marcado de reducción de catalizadores de grupo MGP gracias a la implementación de técnicas de deposición de capa delgada como el electro-sprayado. Fruto de ello se han presentado resultados en congresos y se han publicado artículos científicos en revistas especializadas.
- En la línea de pilas SOFC, se ha conseguido el hito de tener capacidad de fabricación de celdas y stacks de pequeña potencia, a una escala semi-industrial/planta piloto.
- En la línea estratégica de consultoría y asesoría técnica, ha sido necesario realizar un reajuste en la planificación, alterando el orden de los hitos, debido a la necesidad de atender requerimientos en el ámbito de prestación de servicios a terceros.
- Dentro de la línea estratégica de formación, divulgación y percepción social, se ha desarrollado un protocolo de visita que permita sistematizar la recepción de visitantes, organización de calendarios, contenidos, etc. de forma que optimiza la capacidad del centro como instalación de referencia para conocer la tecnología y se facilita el control y seguimiento de los encuentros con empresas que tiene lugar en la sede del CNH2.



# ACTIVIDADES DE FORMACIÓN Y DIFUSIÓN

## 7. ACTIVIDADES DE FORMACIÓN Y DIFUSIÓN

### 7.1. Formación impartida por el CNH2

#### ➤ ÁMBITO INTERNACIONAL

FECHA INICIO	DESCRIPCIÓN	Nº ALUMNOS
enero-23	"Contextualización de las tecnologías de hidrógeno y perspectivas futuras" (Capacitación "Economía del Hidrógeno Verde" - Proyecto "Contribución al Hidrógeno Verde en Colombia" - Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ)	.
enero-23	"El papel del hidrógeno en el contexto actual del Plan Europeo REPowerEU" (I Postgrado Iberoamericano en Derechos Humanos y Gobernanza Económica (Principios Rectores de Empresas y Derechos Humanos) - Fundación General de la Universidad de Castilla-La Mancha	37
enero-23	"Spanish Hydrogen distribution network opportunities: blending and pure H2 pipelines" (11th NEDO-CDTI Joint Workshop: "Technologies for Hydrogen Valley in Spain and Japan – Regional H2 Value Chain")	
enero-23	"Metodología para estimar los costes nivelados del hidrógeno" (Capacitación "Economía del Hidrógeno Verde" - Proyecto "Contribución al Hidrógeno Verde en Colombia" - Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ)	
febrero-23	"Competitividad del Hidrógeno en la economía global" (Capacitación "Economía del Hidrógeno Verde" - Proyecto "Contribución al Hidrógeno Verde en Colombia" - Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ)	50
febrero-23	"Factores de la economía global del hidrógeno" (Capacitación "Economía del Hidrógeno Verde" - Proyecto "Contribución al Hidrógeno Verde en Colombia" - Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ)	
febrero-23	"Investigación en Hidrógeno" (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial - INTA - Foro Europeo para la Ciencia, Tecnología e Innovación (TRANSFIERE 2023)	-

<b>febrero-23</b>	"Modelización de proyectos de hidrógeno" (Capacitación "Economía del Hidrógeno Verde" - Proyecto "Contribución al Hidrógeno Verde en Colombia" - Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ)	.
<b>febrero-23</b>	"Plan de Hidrógeno y Energía Verde de los Fondos Complementarios" (Conferencia Internacional de Energías Renovables SPIREC España 2023 - Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía - IDAE)	-
<b>febrero-23</b>	"Almacenamiento y distribución de hidrógeno" (Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente - GENERA 2023)	-
<b>febrero-23</b>	"Modelos de negocio del hidrógeno" (Capacitación "Economía del Hidrógeno Verde" - Proyecto "Contribución al Hidrógeno Verde en Colombia" - Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ)	-
<b>marzo-23</b>	"El Proyecto IMPROVEMENT y las potencialidades del CNH2" (EPRI European Workshop Week 2023)	-
<b>marzo-23</b>	"Deliberating Methods of Transportation from Electrolyser to Customer to ensure Safe and Reliable Deliveries" (World Electrolysis Congress 2023)	-
<b>marzo-23</b>	"Spain Report on Fuel Cells" ("68th AFC TCP Executive Committee Meeting")	-
<b>marzo-23</b>	"CNH2. Recent advance on fuel cells technologies" ("68th AFC TCP Executive Committee Meeting")	-
<b>abril-23</b>	"Testing of fuel cells and H2 applications on test bench" (Hannover Messe 2023)	-
<b>abril-23</b>	Curso "Technologie per la produzione e lo sfruttamento dell'idrogeno" (Universidad de Cagliari)	<b>35</b>
<b>abril-23</b>	"Planes, Trains & Automobiles; Can Fuel Cells Provide Carbon Free Long Distance Travel?" (Green Hydrogen Summit)	-
<b>abril-23</b>	"Ammonia as a green hydrogen carrier: ARENHA Project" (Green Hydrogen Summit)	-
<b>abril-23</b>	"Efecto de la proporción ionómero/carbono en el funcionamiento eléctrico de monoceldas PEM con contenido ultra bajo de platino" (IV Congreso Internacional de Ingeniería Energética iENER'23)	-
<b>abril-23</b>	"El Centro Nacional del Hidrógeno y sus Capacidades" (I Cumbre Internacional de Almacenamiento e Hidrógeno para la Energía Fotovoltaica - Unión Española Fotovoltaica UNEF)	-

<b>abril-23</b>	"H2: Ruta Nacional y Europea" (" <i>EnergYear H2 2023 - Dirección Global de Estrategia del Grupo Energyyear European Regions for Hydrogen Society</i> ")	-
<b>mayo-23</b>	Seminario " <i>Ciclo integrale dell 'H2: Tecnologie per il vettore energetico del futuro</i> " (Universidad de Cagliari)	<b>50</b>
<b>mayo-23</b>	"España como motor del hidrógeno verde en Europa" (" <i>Europe Solar &amp; Wind Future Energy Virtual Summit</i> ")	-
<b>junio-23</b>	" <i>GDL for Microbial Fuel Cell Cathodes: different fabrication approaches</i> " (" <i>Global Symposium on Green hydrogen: an alternative that reduces emissions and cares for our planet</i> " - WCCE11 + II CIBIQ 2023 - Asociación Argentina de Ingenieros Químicos)	-
<b>junio-23</b>	" <i>Approximate Reasoning Techniques in the Control of States of Operation of the PEM Fuel Cell</i> " (" <i>11th IEEE International Conference on Smart Grid</i> " - Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE)	-
<b>junio-23</b>	" <i>Critical Analysis of the Impact of the Pandemic on Sustainable Energy Scenarios</i> " (" <i>11th IEEE International Conference on Smart Grid</i> " - Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE)	-
<b>junio-23</b>	" <i>Deploying the Renewables Needed in Iberia for Accelerating the Hydrogen Economy in Europe</i> " (" <i>World Hydrogen &amp; Renewables Iberia 2023 pre-conference webinar - World Hydrogen Leaders</i> ")	-
<b>junio-23</b>	"Hidrógeno, presente y futuro" (Primer Encuentro Internacional "Centros Tecnológicos en Energía e Hidrógeno Verde" - CBER Centro Boliviano de Energías Renovables)	-
<b>junio-23</b>	" <i>Use of Hydrogen in Ports. H2Ports Project</i> " (" <i>II International Summer School in Hydrogen &amp; Fuel Cells Technology</i> " - Universidad de Porto),	<b>220</b>
<b>junio-23</b>	H2: Presente y futuro europeo y nacional (" <i>Overfly Forum '23 - Grupo Álava</i> ")	-
<b>junio-23</b>	"Uso del hidrogeno como medio para la descarbonización" (" <i>XIV Mes de la Energía</i> " - Colegio de Ingenieros de Chile)	-
<b>junio-23</b>	" <i>Green Hydrogen projects in Spain: potential and Perspective</i> " (" <i>Just green AfrH2ica Spanish Stakeholders' event</i> ", - Clean Hydrogen Partnership, Hydrogen Europe & Hydrogen Europe Research)	-
<b>julio-23</b>	"Generación Distribuida y Almacenamiento: Grandes aliados de la transición energética en Europa" (" <i>Europe Future Energy Iberian Renewable Summit</i> " - "Future Energy Summit Europe")	-

<b>julio-23</b>	"Infrastructure Development: Establishing Hydrogen Refueling Station Network" (Congreso "Connecting Green Hydrogen Europe (CGHE 2023) - Leaders Associates)	-
<b>julio-23</b>	"Advanced materials and reactor for Energy Storage through Ammonia (ARENHA)" ("2nd Symposium on Ammonia Energy"- Université d'Orléans)	-
<b>septiembre-23</b>	"H2, present and future" ("DEVAC Hydrogen-H Conference & Expo: Maximizing on Africa's Hydrogen potential to enhance a sustainable economy - Sealzed Group)	-
<b>septiembre-23</b>	"Masterclass: Iberian Hydrogen Strategy Implementation & Applications ("Iber-REN & World Hydrogen Iberia" - World Hydrogen Leaders)	-
<b>septiembre-23</b>	"The Ball World Project" (XIV Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género - Consejo Superior de Investigaciones Científicas - CSIC)	-
<b>septiembre-23</b>	"Hydrogen Mobility - Fuel cell vehicles and refueling challenges" ("World Power-to-X Summit 2023 - Unleashing Green Hydrogen and Clean Molecules Towards a Carbon-Free Future" - Research Institute for Solar Energy and New Energies - IRESEN)	-
<b>septiembre-23</b>	"Fabrication and characterization of planar electrolyte supported SOFCs made by tape casting and spraying techniques" ("European Fuel Cells and Hydrogen Piero Lunghi Conference – EFC23"- Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development - ENEA)	-
<b>octubre-23</b>	"Fabricación y caracterización electroquímica de celdas de óxido sólido reversibles producidas mediante Fabricación por Filamento Fundido (FFF)" (Congreso Iberoamericano de Hidrógeno y Pilas de Combustible - IBERCONAPPICE 2023 - Asociación Española de Pilas de Combustible - APPICE)	-
<b>octubre-23</b>	"Estudio técnico-económico de una planta de producción de SAF por el método Fischer-Tropsch hydroprocessed Synthesized Paraffinic Kerosene (FT-SPK), asociado a una planta de electrolisis alcalina y a una planta de captación de CO2 de una industria de pasta de celulosa en Uruguay" (Congreso Iberoamericano de Hidrógeno y Pilas de Combustible - IBERCONAPPICE 2023 - Asociación Española de Pilas de Combustible - APPICE)	-

<b>octubre-23</b>	"Evaluación catalítica de la reacción de deshidrogenación de perhidrodibenciltolueno empleando Pt/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> como catalizador" (Congreso Iberoamericano de Hidrógeno y Pilas de Combustible - IBERCONAPPICE 2023 - Asociación Española de Pilas de Combustible - APPICE)	-
<b>octubre-23</b>	"Dónde está España en este momento y qué retos hay por delante para el desarrollo de la economía de hidrógeno ("H2 Verde: retos, oportunidades y potencial en España, Estados Unidos y Asia" - IKN)	-
<b>noviembre-23</b>	"H2 Verde: Retos, oportunidades y potencial en España. Posicionamiento de España frente a otros países de Europa, Estados Unidos y Asia" (Green H2 Forum & Projects & Expo" - IKN)	-
<b>noviembre-23</b>	"Transporte de H2. Métodos de transporte a larga distancia, rentabilidad según volumen y distancia, opciones para la distribución, red de rutas comerciales, planes y acuerdos de H2" (Green H2 Forum & Projects & Expo" - IKN)	-
<b>noviembre-23</b>	"Hydrogen and renewable energy valleys" (17th SET Plan Conference 2023 "Energy Research and Innovation for a Competitive Europe" - Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades)	-
<b>noviembre-23</b>	"Métodos y/o tecnologías del transporte de hidrogeno producido offshore" (Taller virtual de H2 y eólica marina. Impactos - ANCAP - Uruguay)	-
<b>noviembre-23</b>	Presente y futuro del Hidrógeno Renovable ("Energy Global Expo & Congress (EGEC'23)" - Clúster de la Energía de la Comunidad Valenciana - CECV)	-
<b>noviembre-23</b>	"Present and future of the European and Spanish Hydrogen development" ("International Symposium on Energy: Energy Transition, Green Hydrogen, and Sustainable Industry (ISE 2023) - Universidade Federal do ABC - UFABC de Brasil)	-
<b>noviembre-23</b>	Projects Developed by the Spanish National Hydrogen Center in European Industry ("International Symposium on Energy: Energy Transition, Green Hydrogen, and Sustainable Industry (ISE 2023) - Universidade Federal do ABC - UFABC de Brasil)	-
<b>noviembre-23</b>	"Los desafíos que plantea la inversión en H2V" (sesión especial sobre Hidrógeno Verde del Grupo de Trabajo Global Gateway (GT-GG) en Transición Energética UE-Panamá)	-

<b>diciembre-23</b>	"Hidrógeno: Presente y Futuro" (IV Seminario Internacional de Hidrógeno - Universidad Autónoma de Chile)	-
---------------------	--	---

➤ **ÁMBITO NACIONAL**

<b>FECHA INICIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Nº ALUMNOS</b>
<b>enero-23</b>	"Pilas de combustible de hidrógeno - Experiencias profesionales de pilas de combustible para automoción" (Curso de Especialización de la Asociación Española de Profesionales de Automoción - ASEPA)	<b>36</b>
<b>enero-23</b>	"Sistemas de almacenamiento y distribución de hidrógeno" ("Curso sobre tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible" - Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha (ITECAM) y Universidad de Castilla-La Mancha - UCLM)	<b>20</b>
<b>enero-23</b>	"Perspectivas del Hidrógeno" (Mesa redonda sobre hidrógeno "Quo Vadis" - Máster Universitario en Energías Renovables - Universidad Internacional de Valencia (VIU)	<b>25</b>
<b>enero-23</b>	"Principales aplicaciones del hidrógeno y las pilas de combustible en transporte (terrestre, marítimo, aéreo, plantas de potencia y turbinas de hidrógeno)" ("Curso sobre tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible" - Centro Tecnológico del Metal	<b>20</b>
<b>enero-23</b>	"Uso del hidrógeno en el sector químico y siderurgia" ("Curso sobre tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible" - Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha (ITECAM) y Universidad de Castilla-La Mancha - UCLM)	<b>20</b>
<b>enero-23</b>	Curso "Prevención de riesgos laborales en manejo de sistemas de hidrógeno" (Patentes Talgo, S.L.U.)	<b>25</b>
<b>enero-23</b>	Curso "Formación específica de sistemas de hidrógeno en trenes" (Patentes Talgo, S.L.U.)	<b>25</b>
<b>enero-23</b>	Jornada "El Ateneo va de Ciencia" (Ateneu de Maó)	-
<b>enero-23</b>	"Pilas PEM: reducción de coste vía carga catalítica catódica" (Seminario "Pilas de Combustible e Hidrógeno en el escenario energético" - Asociación Española de Pilas de Combustible - APPICE)	-
<b>enero-23</b>	"Objectives in sustainable mobility based on green hydrogen. CNH2 in transport R&D&I projects" (Jornada "Aplicación de las Infraestructuras del Hidrógeno Verde en el Transporte Público y la Movilidad Urbana" - Instituto de la Ingeniería de España- IIE)	-

<b>febrero-23</b>	Charla sobre Hidrógeno Instituto Salesianos Carabanchel y Eraiken (País Vasco)	-
<b>febrero-23</b>	"Oportunidad del hidrógeno en la transición ecológica" (Universidad de Alcalá de Henares)	<b>15</b>
<b>febrero-23</b>	"Infraestructuras de Hidrógeno" (Congreso de los Diputados)	-
<b>febrero-23</b>	"Factores habilitantes del hidrógeno por la descarbonización del planeta. Cómo afectará a la salud de los individuos" (Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Ciudad Real - Universidad de Castilla-La Mancha)	-
<b>febrero-23</b>	"Plan Complementario de Energía e Hidrógeno Verde" (Jornada Técnica "Presentación del Plan Complementario de Energía e Hidrógeno Verde: Acciones estratégicas basadas en el Hidrógeno para transformar el paradigma energético actual y minimizar la emisión de	-
<b>marzo-23</b>	"Desarrollo de proyectos de producción y consumo de hidrógeno renovable" (Jornada de trabajo sobre Biogás e Hidrógeno Renovable - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)	-
<b>marzo-23</b>	Mesa de Redacción "Retos de la sostenibilidad: Hidrógeno Verde" (Diario "Córdoba" + Empresa Municipal de Saneamientos de Córdoba - SADECO)	-
<b>marzo-23</b>	Jornada "Empleo e Hidrógeno" (Addeco Group)	-
<b>marzo-23</b>	Foro "Conversa Hidrógeno Verde, Fuente de Energía del Campo de Gibraltar" (Radio "Cadena SER Algeciras" + Radio "Cadena SER Ceuta")	-
<b>marzo-23</b>	"Uso del hidrógeno como vector energético en el Ejército de Tierra" (III Congreso de Energías Alternativas en Instalaciones Fijas de los Ejércitos - Asociación Profesional de Tecnologías e Industrias Estratégicas - APTIE)	-
<b>abril-23</b>	"Hidrógeno verde en ambiente portuario y ferroviario" (Mesa Redonda Tecnológica sobre Instalaciones y Vehículos de Hidrógeno - Clúster del Hidrógeno de Castilla-La Mancha)	-
<b>abril-23</b>	Charla "Aplicaciones prácticas del uso del hidrógeno en defensa y vigilancia" (Curso de Experto en Seguridad y Defensa - Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED)	<b>20</b>
<b>abril-23</b>	"Obtención y aplicaciones del hidrógeno" (Curso Ejecutivo EOI H2 - Escuela de Organización Industrial - EOI)	<b>26</b>
<b>abril-23</b>	"Producción de Hidrógeno a partir de Energías Renovables" (Curso "Tecnología del Hidrógeno" - Universidad Politécnica de Cartagena)	<b>48</b>

<b>abril-23</b>	Curso Básico de Riesgos del Hidrógeno (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias - ADIF)	<b>40</b>
<b>mayo-23</b>	"Futuro y presente del Hidrógeno Renovable en España: Planes, ventajas y barreras" (II Encuentro "Hidrógeno Verde + Gases Renovables" - La Verdad Multimedia, S.A.)	-
<b>mayo-23</b>	Curso de Tecnologías de Hidrógeno - 1ª Edición (Centro Nacional del Hidrógeno - CNH2)	<b>44</b>
<b>mayo-23</b>	Curso "Formación específica de sistemas de hidrógeno en trenes" (Patentes Talgo, S.L.U.)	<b>8</b>
<b>mayo-23</b>	"La innovación de los Centros Tecnológicos como clave para la industrialización y la transformación económica" ("Encuentro Nacional de Centros Tecnológicos MEETECH Spain 2023" - Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha - ITECAM + Centros Tecnológicos de España - FEDIT)	-
<b>mayo-23</b>	"El hidrógeno como vector energético: Una solución de presente al reto de futuro" (Conferencia "Descubre el futuro energético que depara el hidrógeno" - Quixote Innovation)	-
<b>mayo-23</b>	"Hydrogen risk identification and safety studies" (Workshop "Seguridad y autorización para puesta en marcha de la instalación de ensayos del Proyecto CRIPICOM" - Destinus Spain, S.L.)	-
<b>mayo-23</b>	"Hydrogen regulation norms and standards" (Workshop "Seguridad y autorización para puesta en marcha de la instalación de ensayos del Proyecto CRIPICOM" - Destinus Spain, S.L.)	-
<b>junio-23</b>	"Hidrógeno como vector energético para almacenamiento de energía" (Jornadas de innovación sobre sistemas de almacenamiento de energía - INECO)	-
<b>junio-23</b>	Charla "Instalaciones de producción de hidrógeno: El H2 como vector energético, aprovechamiento de las EERR en toda la cadena de valor del hidrógeno, el H2 y el medioambiente" (Curso "Procedimiento de autorización y evaluación de plantas solares fotovoltaicas" - Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha)	<b>20</b>
<b>junio-23</b>	"Recursos y proyectos ibéricos" (Congreso "SPERTUS" - Universidad CEU San Pablo)	-
<b>junio-23</b>	"Grupos electrógenos de pilas de combustible" (Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Infantería - JADINF)	-

<b>julio-23</b>	"Tecnologías del Hidrógeno: Presente y Futuro" (Curso "Hidrógeno: vector energético clave en la transición energética" - Universidad Complutense de Madrid)	<b>37</b>
<b>julio-23</b>	Webinar "What do Europeans know about hydrogen technologies?" (Clean Hydrogen Partnership)	-
<b>agosto-23</b>	"Hidrógeno, Presente y Futuro" (Curso La Granda "¿Por qué hidrógeno y por qué ahora?. Vector para un futuro energético limpio, seguro y asequible" - Universidad de Oviedo)	<b>40</b>
<b>septiembre-23</b>	"Soluciones tecnológicas innovadoras para un ferrocarril más sostenible: el tren de hidrógeno" ("Green Gas Mobility Summit" - Asociación Ibérica de Gas Natural para la Movilidad - GASNAM)	-
<b>septiembre-23</b>	"El CNH2 y Proyectos" (Máster Universidad de Burgos)	<b>62</b>
<b>septiembre-23</b>	"Transición tecnológica, digital y ecológica" (Jornada "Transformación Digital Dipuactiva" - CCOO. Andalucía)	-
<b>octubre-23</b>	Curso de Tecnologías de Hidrógeno - 2ª Edición (Centro Nacional del Hidrógeno - CNH2)	<b>73</b>
<b>octubre-23</b>	"¿Cómo desplegar 11GW de electrolizadores para la producción de Hidrógeno Renovable en el marco del nuevo PNIEC?" (X Foro Solar - Unión Española Fotovoltaica - UNEF)	-
<b>octubre-23</b>	"Hidrógeno verde en el sector siderúrgico" ("Steel Tech 2023 Congress & Expo" - Asociación Clúster de Siderurgia)	-
<b>octubre-23</b>	"Las sinergias entre los clústeres del hidrógeno" (Encuentro "La Mirada Económica Huelva" - Diario "ABC")	-
<b>noviembre-23</b>	"Los beneficios del hidrogeno en la movilidad" (Jornada de Hidrógeno Aeroespacial - MFM Academy)	-
<b>noviembre-23</b>	Curso sobre Hidrógeno (Curso Ejecutivo EOI H2 - Escuela de Organización Industrial - EOI)	<b>26</b>
<b>noviembre-23</b>	"Nuevos perfiles profesionales y cualificación del empleo" en la mesa "Oportunidades y desafíos del hidrógeno verde" (Jornadas "Sostenibilidad Económica, Social y Ambiental en la Industria" - CCOO. Andalucía)	-
<b>noviembre-23</b>	Curso "Pilas de combustible de alta temperatura" (Universidad de Loyola)	<b>9</b>
<b>noviembre-23</b>	"La descarbonización del ferrocarril" (2º Foro de Ingeniería Ferroriaria - Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus - UPIIP México)	-

<b>noviembre-23</b>	Curso "Electrolisis de alta temperatura tipo SOEC" (Escuela de Organización Industrial - EOI)	<b>30</b>
<b>noviembre-23</b>	"Tendencias en investigación en Hidrógeno Verde" (Cátedra "El futuro del hidrógeno verde desde la perspectiva gallega: Retos y oportunidades" - Greenalia y Universidade da Coruña)	-
<b>Noviembre-23</b>	Visita y actividad formativa "Instalaciones y Proyectos del CNH2" (Escuela de Organización Industrial - EOI)	<b>26</b>

## 7.2. Formación recibida por el personal del CNH2

### ➤ ÁMBITO NACIONAL

FECHA INICIO	NÚMERO DE ALUMNOS	DESCRIPCIÓN
<b>dic.-22</b>	Todo el personal	Curso de Inglés ( <i>Speexx</i> )
<b>ene.-23</b>	1	Jornada "Día del Hidrógeno de ENAGÁS" (ENAGÁS)
<b>ene.-23</b>	3	Jornada formativa sobre la nueva Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades)
<b>ene.-23</b>	2	Seminario "Pilas de Combustible e Hidrógeno en el escenario energético" (Asociación Española de Pilas de Combustible - APPICE)
<b>ene.-23</b>	1	Jornada "Aplicación de las Infraestructuras del Hidrógeno Verde en el Transporte Público y la Movilidad Urbana" (Instituto de la Ingeniería de España - IIE)
<b>ene.-23</b>	1	Jornada "Liderando el cambio: la juventud empresaria habla sobre economía verde y transición energética" (Fundación REPSOL)
<b>feb.-23</b>	2	<i>Webinar</i> "Normalización en el CTN-UNE 222 - Tecnología de pilas de combustible" (UNE - Asociación Española de Normalización)
<b>feb.-23</b>	4	Jornadas sobre Propiedad Industrial (ciclo de charlas informativas de la Oficina Española de Patentes y Marcas - OEPM)
<b>feb.-23</b>	1	Curso "Fundamentos sobre la igualdad de trato y la no discriminación" (Instituto Nacional de la Administración Pública - INAP)

feb.-23	1	Webinar "El Contrato de Servicios" (Observatorio de Contratación Pública)
feb.-23	1	Jornada Técnica "Presentación del Plan Complementario de Energía e Hidrógeno Verde: Acciones estratégicas basadas en el Hidrógeno para transformar el paradigma energético actual y minimizar la emisión de gases de efecto invernadero" (CNH2 / CIEMAT)
feb.-23	1	Conferencia "Mañana es hoy: Metaverso e IA" (Colegio Oficial de Ingenieros en Informática de Castilla-La Mancha - COIICLM)
feb.-23	1	Webinar "El Presupuesto Base de Licitación y otros elementos económicos esenciales en un contrato" (WortersKluwer)
mar.-23	2	III Congreso Regional de Formación Profesional de Castilla-La Mancha (Dirección General de Formación Profesional de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes - JCCM)
mar.-23	1	Curso "Analizador fisisorción/quimisorción 3 Flex Micromeritics" (Iberfluid)
mar.-23	2	Webinar "El reto del transporte de hidrógeno por vía marítima" (Asociación Ibérica de Gas Natural para la Movilidad - GASNAM)
mar.-23	2	Curso de formación teórico-práctico de la Aplicación "Financi@" (Intervención General de la Administración del Estado - IGAE)
mar.-23	2	Webinar "Acreditación, certificación y aseguramiento de proyectos de hidrógeno" (Asociación Española del Hidrógeno - AeH2)
mar.-23	1	Jornada de trabajo sobre Biogás e Hidrógeno Renovable (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico - MITECO)
mar.-23	Todo el personal	Curso "Nueva aplicación de control horario - pasos a seguir" (MHP Servicios de Control, S.L. / CNH2)
mar.-23	1	Mesa de Redacción "Retos de la sostenibilidad: Hidrógeno Verde" (Diario "Córdoba" + Empresa Municipal de Saneamientos de Córdoba - SADECO)
mar.-23	1	Jornada "Empleo e Hidrógeno" (Addeco Group)
mar.-23	1	Foro "Conversa Hidrógeno Verde, Fuente de Energía del Campo de Gibraltar" (Radio "Cadena SER Algeciras" + Radio "Cadena SER Ceuta")

<b>mar.-23</b>	1	III Congreso de Energías Alternativas en Instalaciones Fijas de los Ejércitos (Asociación Profesional de Tecnologías e Industrias Estratégicas - APTIE)
<b>mar.-23</b>	2	Curso "Zero Trust: Explorando la Seguridad" (Centro Criptológico Nacional - CCN-CERT)
<b>abr.-23</b>	1	<i>Webinar</i> "Análisis de los actos delegados que regulan y definen el H2 renovable en la UE" (ATA Insight)
<b>abr.-23</b>	3	Mesa Redonda Tecnológica sobre Instalaciones y Vehículos de Hidrógeno (Clúster del Hidrógeno de Castilla-La Mancha)
<b>abr.-23</b>	3	Curso "SimaPro y Análisis de Ciclo de Cida (ACV)" (Centro de Formación Sostenible)
<b>abr.-23</b>	1	2ª Jornada formativa: Tasa de Reposición de Efectivos Específica de la LPE/2023 (Savia + Consultores de Gestión Pública)
<b>abr.-23</b>	1	<i>Webinar</i> "La importancia del backup y otras medidas para recuperar los datos" (IaaS365)
<b>may.-23</b>	1	Jornada Constitutiva del Grupo Asesor del Hidrógeno Renovable (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico - MITECO)
<b>may.-23</b>	5	Sesión formativa de la "Plataforma Virtual Campus CNH2" (Evoloom E-learning Solutions, S.L.)
<b>may.-23</b>	1	II Foro Empresarial "El Futuro del Hidrógeno Verde" (Diario "elEconomista")
<b>may.-23</b>	3	Curso "Análisis del Ciclo de Vida mediante SimaPro" (Anthesis Lavola)
<b>may.-23</b>	3	<i>Webinar</i> "El hidrógeno verde en la movilidad" (Cátedra de Fundación Repsol de Transición Energética - Universidad de Navarra)
<b>may.-23</b>	1	II Encuentro "Hidrógeno Verde + Gases Renovables" (La Verdad Multimedia, S.A.)
<b>may.-23</b>	1	Curso "Financi@" (Centro de Estudios Fiscales - CEF)
<b>may.-23</b>	1	<i>Webinar</i> "Cómo adaptar la infraestructura gasista para transportar hidrógeno" (ATA Insight)

may.-23	1	Jornada "Día del Hidrógeno Santander" ( <i>Santander Corporate &amp; Investment Banking</i> )
may.-23	1	Encuentro Nacional de Centros Tecnológicos <i>MEETECH Spain 2023</i> (Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha - ITECAM + Centros Tecnológicos de España - FEDIT)
may.-23	1	Conferencia "Descubre el futuro energético que depara el hidrógeno" (Quixote Innovation)
may.-23	1	<i>Webinar "Chat GPT ¿Enemigo o aliado en ciberseguridad?"</i> (Sophos)
may.-23	1	Curso "Herramientas avanzadas de cromatografía y espectrometría de masas" ( <i>Agilent Technologies</i> )
may.-23	1	Curso " <i>Deep Learning con Phyton</i> " (Universidad de Sevilla)
may.-23	3	<i>Workshop "Seguridad y autorización para puesta en marcha de la instalación de ensayos del Proyecto CRIPICOM"</i> ( <i>Destinus Spain, S.L.</i> )
jun.-23	1	<i>Webinar "Aplicación práctica de MINERVA: interacción de la Orden HFP/55/2023 con la Orden HFP/1030/2021 en la gestión de los conflictos de intereses"</i> (Fundación FIASEP)
jun.-23	4	Curso "Medidas Antifraude en Fondos Europeos" (Fundación FIASEP)
jun.-23	1	Jornadas de innovación sobre sistemas de almacenamiento de energía (INECO)
jun.-23	1	<i>Webinar: "Gravimetric methods water vapor transmissrion rate test"</i> ( <i>Labthink Instruments</i> )
jun.-23	1	Jornadas Técnicas RedIRIS 2023 (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, RedIRIS y Centro Nacional de Inteligencia - CNI)
jun.-23	1	Congreso "SPERTUS" (Universidad CEU San Pablo)
jun.-23	1	Curso: "Los combustibles renovables y su rol en la descarbonización de la movilidad" (Escuela de Organización Industrial - EOI + Asociación Española de Profesionales de Automoción - ASEPA + Fundación Repsol).
jun.-23	12	Curso "Certificación IsmAtex 2E" (Dekra Services, S.A.U.)
jun.-23	2	<i>Webinar "Soluciones para el transporte de hidrógeno renovable - ¿Amoniaco, LH2 o LOHC?"</i> (ATA Insight)

jun.-23	1	Webinar "VirusTotal - panorama de amenazas, evolución de <i>malware</i> " (Centro Criptológico Nacional - CCN-CERT)
jul.-23	1	Webinar " <i>Energy Storage in Spain- Ready for take off</i> " (ATA Insights)
jul.-23	1	Curso "Hidrógeno: vector energético clave en la transición energética" (Universidad Complutense de Madrid)
jul.-23	9	Curso de formación en Software AMESIM (Análisis y Simulación, S.L.)
jul.-23	1	Jornadas "Biometanización de RSU 2023" (Universitat de Barcelona)
ago.-23	1	Curso "Sesión de Concienciación del ENS (Esquema Nacional de Seguridad)" (Centro Criptológico Nacional - CCN-CERT)
sep.-23	2	Webinar "Retos y oportunidades en el almacenamiento de hidrógeno renovable" (ATA Insight)
sep.-23	4	Sesión informativa "Garantías de origen de gases renovables y su aplicación al hidrógeno renovable" (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico - MITECO)
sep.-23	1	Webinar "Red Troncal Española de Hidrógeno" (Enagas)
sep.-23	1	"Green Gas Mobility Summit" (Asociación Ibérica de Gas Natural para la Movilidad - GASNAM)
sep.-23	1	Jornada "Ciencia para las políticas públicas en España" (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades)
sep.-23	2	Curso "TwinSAFE" (Beckhoff Automation)
oct.-23	2	Curso "TwinCAT" (Beckhoff Automation)
oct.-23	5	Curso de Tecnologías de Hidrógeno - 2ª Edición (Centro Nacional del Hidrógeno - CNH2)
oct.-23	1	X Foro Solar (Unión Española Fotovoltaica - UNEF)
oct.-23	1	XI Curso STIC - Seguridad en Infraestructuras de Red INAP (Centro Criptológico Nacional - CCN-CERT)
oct.-23	1	Webinar "¿Qué tecnologías puede aplicar la industria en su proceso de descarbonización?" (Alfa Laval)
oct.-23	1	II Encuentro de la Red de Agentes de Economía Circular de Castilla-La Mancha (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha - JCCM)

<b>oct.-23</b>	1	"Steel Tech 2023 Congress & Expo" (Asociación Clúster de Siderurgia)
<b>oct.-23</b>	1	Encuentro "La Mirada Económica Huelva" (Diario "ABC")
<b>nov.-23</b>	1	Doctorado " <i>Advanced functionalities for combined cooling, heating and power microgrids in critical facilities</i> " (Universidad de Castilla-La Mancha)
<b>nov.-23</b>	2	Jornada informativa "Procedimiento de concesión de patentes" (ciclo de charlas informativas de la Oficina Española de Patentes y Marcas - OEPM)
<b>nov.-23</b>	1	Jornada de Hidrógeno Aeroespacial (MFM Academy)
<b>nov.-23</b>	2	Jornada "Rumbo a la transición energética en la logística" (Ayuntamiento de Puertollano y Cámara de Comercio e Industria de Ciudad Real)
<b>nov.-23</b>	1	III Jornada de Interacción Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas-Empresas "La corresponsabilidad empresarial en la formación del estudiante universitario dual" (Universidad de Castilla-La Mancha - UCLM)
<b>nov.-23</b>	1	Webinar "Subastas del Banco Europeo del Hidrógeno (EHB): Funcionamiento e impacto" (ATA Insights)
<b>nov.-23</b>	1	Encuentro "¿No sabes cómo será el futuro? Elige crearlo - Elige ser STEM" (Fundación REPSOL)
<b>nov.-23</b>	1	Jornada de Gestión y Tratamiento de Lodos de EDAR (Universidad de Barcelona)
<b>nov.-23</b>	4	Jornada informativa "Procedimiento de concesión de modelos de utilidad" (ciclo de charlas informativas de la Oficina Española de Patentes y Marcas - OEPM)
<b>dic.-23</b>	1	Jornada "La transición energética en el futuro industrial de Puertollano" (PSOE)

## ➤ ÁMBITO INTERNACIONAL

FECHA INICIO	OBSERVACIONES	DESCRIPCIÓN
ene.-23	1	"I Postgrado Iberoamericano en Derechos Humanos y Gobernanza Económica (Principios Rectores de Empresas y Derechos Humanos)" (Fundación General de la Universidad de Castilla-La Mancha)
ene.-23	1	11th NEDO-CDTI Joint Workshop: "Technologies for Hydrogen Valley in Spain and Japan – Regional H2 Value Chain" (New Energy and Industrial Technology Development Organization - NEDO + Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial - CDTI)
ene.-23	2	Webinar "Experiences with fuel cell buses and hydrogen refueling infrastructure in Denmark" (Asociación Andaluza de Hidrógeno)
ene.-23	1	Jornada "Transformación digital e industria 4.0 en empresas familiares" (Universidad de Castilla-La Mancha - UCLM)
ene.-23	1	III Jornada Técnica de carácter Nacional e Internacional de Seguridad Industrial y Transición Energética (Consejo General de Profesionales de Seguridad y Salud en el Trabajo - CGPSST) + Consejo General de Relaciones Industriales y Ciencias del Trabajo de
ene.-23	1	Webinar "BP Energy Outlook 2023" (British Petroleum)
feb.-23	1	Foro Europeo para la Ciencia, Tecnología e Innovación (TRANSFIERE 2023) (Palacio de Ferias y Congresos de Málaga)
feb.-23	1	Webinar "Advances in Alkaline Water Electrolysis" (Mission Hydrogen Team)
feb.-23	1	Conferencia Internacional de Energías Renovables SPIREC España 2023 (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía - IDAE)
feb.-23	1	Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente - GENERA 2023 (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico / Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía - IDAE)
feb.-23	3	Webinar "Hydrogen Safety - Pannel Discussion with MSA Safety" (Mission Hydrogen Team)
feb.-23	1	Webinar "Meet our Members!" (Hydrogen Europe Research)
feb.-23	1	Webinar "The EU ETS & The Maritime Sector: Compliance Solutions and Procurement Strategies" (ACT Commodities)
feb.-23	1	Webinar "Emerging Alternative Ship Fuels - Focus on Methanol and Biofuels" (DNV Maritime)
mar.-23	1	Webinar "Methanol as hydrogen Carrier" (Mission Hydrogen)
mar.-23	1	"EPRI European Workshop Week 2023" (Electric Power Research Institute - EPRI)

<b>mar.-23</b>	1	<i>World Electrolysis Congress 2023 (World Hydrogen Leaders)</i>
<b>mar.-23</b>	1	<i>Webinar "Hydrogen for Mobility" (Mission Hydrogen Team)</i>
<b>mar.-23</b>	1	<i>Webinar "Standards development for the hydrogen supply chain in developing countries and transition economies" (United Nations Industrial Development Organization)</i>
<b>mar.-23</b>	1	<i>AWP24 Kick-Off Webinar "Annual Work Programme 2024"(Clean Hydrogen for Europe)</i>
<b>mar.-23</b>	1	<i>"Hydrogen Online Workshop 2023" (Mission Hydrogen Team)</i>
<b>abr.-23</b>	1	<i>Feria "Hannover Messe 2023" (Deutsche Messe IG)</i>
<b>abr.-23</b>	1	<i>Webinar "How to Dimension an Electrolyzer (based don Renewables)" (Mission Hydrogen GmbH)</i>
<b>abr.-23</b>	1	<i>"Green Hydrogen Summit" (Solar Media)</i>
<b>abr.-23</b>	1	<i>IV Congreso Internacional de Ingeniería Energética iENER'23 (AEE Spain Chapters)</i>
<b>abr.-23</b>	1	<i>Curso de entregamiento de la impresora Láser SLS (3D Lab)</i>
<b>abr.-23</b>	1	<i>I Cumbre Internacional de Almacenamiento e Hidrógeno para la Energía Fotovoltaica (Unión Española Fotovoltaica - UNEF)</i>
<b>abr.-23</b>	1	<i>"2023's European Regions for Hydrogen Society Workshop" (ACDIPE - Portugal/Europe Initiative)</i>
<b>abr.-23</b>	1	<i>Webinar "Plant and Occupational Safety for Hydrogen Derivatives: Ammonia" (Mission Hydrogen GmbH)</i>
<b>abr.-23</b>	1	<i>"EnergYear H2 2023" (Dirección Global de Estrategia del Grupo Energyyear European Regions for Hydrogen Society)</i>
<b>may.-23</b>	1	<i>World Hydrogen Summit 2023 &amp; Exhibition (Netherlands Enterprise Agency - RVO)</i>
<b>may.-23</b>	1	<i>Seminario "Green hydrogen as a driver for sustainable economy: Perspectives from Spain and Finland" (Embajada de Finlandia)</i>
<b>may.-23</b>	1	<i>"Europe Solar &amp; Wind Future Energy Virtual Summit" (Energía Estratégica España)</i>
<b>may.-23</b>	1	<i>Feria Internacional de Defensa y Seguridad (FEINDEF 2023)</i>
<b>may.-23</b>	1	<i>Webinar "2ª Temporada Los lunes de CDTI-SOST Bruselas - Partenariados en el Clúster 5 de Horizonte Europa (Energy)" (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial - CDTI)</i>
<b>may.-23</b>	1	<i>"Project GreenSkillsforH2 - Validation Workshop of the Hydrogen Skills Strategy" (Hydrogen Europe Research)</i>
<b>may.-23</b>	1	<i>Encuentro Internacional de la Química (EXPOQUIMIA 2023)</i>
<b>jun.-23</b>	2	<i>World Congress on Chemical Engineering (WCCE11) + XXX Interamerican Congress of Chemical Engineering (IACCHE) + 2nd Iberoamerican Congress on Chemical Engineering (II-CIBIQ 2023) (Asociación Argentina de Ingenieros Químicos - AAIQ)</i>

jun.-23	1	Jornada de Trabajo "La contribución de los valles de hidrógeno a la descarbonización de Europa" (Embajada de los Países Bajos)
jun.-23	1	"World Hydrogen & Renewables Iberia 2023 Pre-Conference Webinar" (World Hydrogen Leaders)
jun.-23	1	Primer Encuentro Internacional "Centros Tecnológicos en Energía e Hidrógeno Verde" (Centro Boliviano de Energías Renovables - CBER)
jun.-23	1	Workshop "State-of-the-art of cryogenic transfer technologies and related safety issues" (ELVHYS Project)
jun.-23	1	Webinar "Hydrogen Compression – Advances and Outlook" (Mission Hydrogen GmbH)
jun.-23	1	"II International Summer School in Hydrogen & Fuel Cells Technology" (Universidad de Porto)
jun.-23	1	"Overfly Forum '23" (Grupo Álava)
jun.-23	1	Evento "XIV Mes de la Energía" (Colegio de Ingenieros de Chile)
jun.-23	1	"Electrolyser Summit & European Hydrogen Forum" ("European Clean Hydrogen Alliance - ECHA")
jun.-23	1	"Just green AfrH2ica Spanish Stakeholders' event", (Clean Hydrogen Partnership, Hydrogen Europe & Hydrogen Europe Research)
jul.-23	1	"Europe Future Energy Iberian Renewable Summit" ("Future Energy Summit Europe")
jul.-23	1	Webinar "Maximizing Electrolysis Efficiency" (Mission Hydrogen Team)
jul.-23	1	Congreso "Connecting Green Hydrogen Europe (CGHE 2023) (Leaders Associates)
jul.-23	1	Webinar "What do Europeans know about hydrogen technologies?" (Clean Hydrogen Partnership)
jul.-23	1	"2nd Symposium on Ammonia Energy" (Université d'Orléans)
jul.-23	1	Webinar "Energy Systems Integration of Hydrogen and policy framework" (Mission Hydrogen GmbH)
jul.-23	1	Webinar "Clean ammonia Long-term cost and price modelling" (Argus)
jul.-23	3	Webinar "Design considerations for high power dc supplies feeding electrolyzers" (Mission Hydrogen GmbH)
jul.-23	1	IX Congreso LATAM Renovables 2023 (Asociación Uruguaya de Energías Renovables - AUDER)
sep.-23	1	"DEVAC Hydrogen-H Conference & Expo: Maximizing on Africa's Hydrogen potential to enhance a sustainable economy (Sealzed Group)
sep.-23	1	Congreso "Iber-REN & World Hydrogen Iberia"(World Hydrogen Leaders)
sep.-23	1	Webinar "How to design a hydrogen plant – Part 1" (Mission Hydrogen GmbH)

<b>sep.-23</b>	1	XIV Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género (Consejo Superior de Investigaciones Científicas - CSIC)
<b>sep.-23</b>	1	"World Power-to-X Summit 2023 - Unleashing Green Hydrogen and Clean Molecules Towards a Carbon-Free Future" (Research Institute for Solar Energy and New Energies - IRESEN)
<b>sep.-23</b>	1	Webinar "Maritime Forecast to 2050 – ship technologies, fuels and fuel production in focus" (DNV Maritime)
<b>sep.-23</b>	1	Webinar "How to design a hydrogen plant – Part 2" (Mission Hydrogen GmbH)
<b>sep.-23</b>	1	Webinar "New WG Webinar: Low TRL WG & Research and Technology Infrastructures WG" (Hydrogen Europe Research)
<b>sep.-23</b>	1	"European Fuel Cells and Hydrogen Piero Lunghi Conference – EFC23" (Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development - ENEA)
<b>oct.-23</b>	1	Webinar "MultHyFuel – Harmonizing safety in hydrogen refueling stations" (Clean Hydrogen Partnership)
<b>oct.-23</b>	2	Webinar "H2 Med, an example of European energy cooperation" (Embajada de España en Alemania)
<b>oct.-23</b>	1	Webinar: The Electrolysis Techno-Economic Analysis Tool (Mission Hydrogen Team)
<b>oct.-23</b>	3	Congreso Iberoamericano de Hidrógeno y Pilas de Combustible - IBERCONAPPICE 2023 (Asociación Española de Pilas de Combustible - APPICE)
<b>oct.-23</b>	1	"H2 Verde: retos, oportunidades y potencial en España, Estados Unidos y Asia" (IKN)
<b>nov.-23</b>	2	"Green H2 Forum & Projects & Expo" (IKN)
<b>nov.-23</b>	1	17th SET Plan Conference 2023 "Energy Research and Innovation for a Competitive Europe" (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades)
<b>nov.-23</b>	3	Taller: Plan Maestro de hubs Hidrógeno Verde y Derivados en Panamá - Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde y Derivados (Secretaría Nacional de Energía y Banco Mundial)
<b>nov.-23</b>	1	Taller virtual de H2 y eólica marina. Impactos (ANCAP - Uruguay)
<b>nov.-23</b>	1	"Energy Global Expo & Congress (EGEC'23)" (Clúster de la Energía de la Comunidad Valenciana - CECV)
<b>nov.-23</b>	1	"Hydrogen TCP-Task42 Face-2-Face workshop" sobre almacenamiento geológico de hidrógeno (AFC TCP)
<b>nov.-23</b>	1	"International Symposium on Energy: Energy Transition, Green Hydrogen, and Sustainable Industry (ISE 2023)" (Universidade Federal do ABC (UFABC) de Brasil)
<b>nov.-23</b>	1	Webinar "M/S Skulebas" (Maritim Forening Sogn og Fjordane)
<b>dic.-23</b>	1	IV Seminario Internacional de Hidrógeno (Universidad Autónoma de Chile)

<b>dic.-23</b>	1	Webinar "New Zealand's Puhiko Nukutu project: A green hydrogen geostorage battery for Taranaki IEA-TCP-UHS" (University of Canterbury)
----------------	---	--

### 7.3. Reuniones con empresas

Se han realizado numerosas reuniones con empresas interesadas en el sector, tanto a nivel nacional como internacional. Son las siguientes:

#### Investigadores y Administración

Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)

Agencia Andaluza de la Energía

Agencia de Investigación e Innovación de Castilla-La Mancha (INNOCAM)

Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA)

Agrupación Europea de Interés Económico Clúster Interregional del Hidrógeno SOI<sub>H2</sub>-ALEX (AEIE Sudoeste Ibérico por EXTremadura)

AITEX Textile Research Institute

Alianza para el Uso del Hidrógeno en la Aviación

Asociación Andaluza de Hidrógeno

Asociación de Industrias Culturales y Científicas

Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía "F. De Paula Rojas" (AICIA)

Asociación de la Industria de Navarra (AIN)

Asociación de Líneas Aéreas (ALA)

Asociación Española de Empresas de Ingeniería y Consultoría (TECNIBERIA)

Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio (TEDAE)

Asociación Española de Normalización (UNE)

Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos (AOP)

Asociación Española de Pilas de Combustible (APPICE)

Asociación Española de Profesionales de Automoción (ASEPA)

Asociación Española del Gas (SEDIGAS)

Asociación Española del Hidrógeno (AeH<sub>2</sub>)

Asociación Gallega del Hidrógeno (AGH<sub>2</sub>)

Asociación Ibérica de Gas Natural para la Movilidad (GASNAM)

Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo (SECORBE)

Asociación Profesional de Tecnologías e Industrias Estratégicas (APTIE)

Asociación Regional de Químicos y Profesionales de la Industria de Castilla-La Mancha (ARQUICMA)

Associació Sèniors de Catalunya (ASENCAT)

Autoridad Portuaria de Bilbao

*Autoridad Portuaria de Cartagena*

Cámara Oficial Mineira de Galicia

Centro de Formación e Investigación Riesgos Trabajo, S.L.

Centro de Formación Somorrostro

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)  
Centro de Referencia Nacional de Energía Eléctrica, Agua y Gas (CEAGU)  
Centro Educativo Inmaculada ENPETROL  
Centro Integrado de Formación Profesional Virgen de Gracia  
Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)  
Centro Nacional de Inteligencia (CNI)  
Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)  
Centro Tecnológico de Cataluña (EURECAT)  
Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha (ITECAM)  
Centros Tecnológicos de España (FEDIT)  
Clúster de Energía BH2C  
Clúster del Hidrógeno de la Comunidad Valenciana  
Clúster Energía Comunidad Valenciana (CECV)  
Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid (COIIM)  
Colegio La Merced de Miguelturra  
Colegio Oficial de Ingenieros en Informática de Castilla-La Mancha (COIICLM)  
Colegio Salesiano Hermano Gárate de Ciudad Real  
Colegio Salesiano San Juan Bosco de Puertollano  
Colegio Salesianos de Puertollano  
Colegio San José de Puertollano  
Colegio Santo Tomás de Villanueva  
Congreso de los Diputados  
Consejería de Educación de Valencia  
Consejo General de Profesionales de Seguridad y Salud en el Trabajo (CGPSST)  
Consejo General de Relaciones Industriales y Ciencias del Trabajo de España (CGRICT)  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)  
Consortio Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN)  
Corredor Vasco del Hidrógeno (BH2C)  
Diputación de Cuenca  
Diputación de Granada  
Dirección General de Formación Profesional (JCCM)  
Ejército de Tierra  
Empresa Municipal de Saneamientos de Córdoba (SADECO)  
Empresarios Agrupados  
Escuela de Organización Industrial (EOI)  
Fundación Ciudad de la Energía-CIUDEN, F.S.P.  
Fundación Ecología y Desarrollo (ECODES)  
Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)  
Fundación General de la Universidad de Castilla-La Mancha (FG-UCLM)  
Fundación Hidrógeno de Aragón (FHa)  
Fundación Philippe Cousteau  
GASNAM-Neutral Transport  
I.E.S. Atenea de Ciudad Real  
I.E.S. Comendador Juan de Távora

I.E.S. Consaburum de Consuegra (Toledo)  
I.E.S. Gregorio Prieto de Valdepeñas  
I.E.S. Guadiana de Villarrubia de los Ojos  
I.E.S. Joan Miró de San Sebastián de los Reyes  
I.E.S. Leonardo Da Vinci  
I.E.S. Ojos del Guadiana de Daimiel  
Instituto de Promoción Exterior de Castilla-La Mancha (IPEX)  
Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración (ISFOC)  
Instituto Geológico y Minero Español (IGME)  
Instituto IMDEA Energía  
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas" (INTA)  
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)  
Instituto Salesianos Carabanchel y Eraiken (País Vasco)  
Instituto Tecnológico de Aragón (ITAINOVA)  
Instituto Tecnológico de la Energía  
Instituto Tecnológico del Plástico (AIMPLAS)  
Instituto Universitario de Investigación del Automóvil Francisco Aparicio Izquierdo (INSIA)  
Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Infantería (JADINF)  
Junta de Castilla y León  
Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCM)  
Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MICIN)  
Ministerio de Defensa  
Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR)  
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA)  
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico  
Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM)  
Plataforma Tecnológica Aeroespacial Española (PAE)  
Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno (PTEH2)  
Real Federación Española de Automovilismo (RFEDA)  
RedIRIS  
Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE)  
Servicios y Estudios para la Navegación Aérea y la Seguridad Aeronáutica, S.M.E., M.P., S.A.  
Sociedad Nuclear de la Energía  
Sociedad Nuclear Española  
Unión de Empresas Siderúrgicas (UNESID)  
Unión Española Fotovoltaica (UNEF)  
Universidad Autónoma de Barcelona  
Universidad CEU Cardenal Herrera  
Universidad CEU San Pablo  
Universidad da Coruña  
Universidad de Alcalá de Henares  
Universidad de Baleares  
Universidad de Burgos  
Universidad de Cádiz

Universidad de Cantabria (UC)  
Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)  
Universidad de Comillas  
Universidad de Extremadura  
Universidad de Mondragón  
Universidad de Navarra  
Universidad de Nebrija  
Universidad de Oviedo  
Universidad de Sevilla  
Universidad de Valladolid  
Universidad de Vigo  
Universidad de Zaragoza  
Universidad Francisco de Vitoria  
Universidad Internacional de La Rioja  
Universidad Internacional de Valencia (VIU)  
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)  
Universidad Politécnica de Cartagena (UPTC)  
Universidad Politécnica de Madrid  
Universidad Rey Juan Carlos (URJC)  
Universidade Santiago de Compostela  
Universitat de València  
Universitat Politècnica de València (UPV)

## **Empresas nacionales**

1A Ingenieros  
ABC Compressors  
Abei Energy & Infrastructure, S.L.  
Acciona Energía  
Acciona Industrial  
Acciona Plug  
Acerinox España, S.A.U.  
ADAC - Allgemeiner Deutscher Automobil-Club  
Addeco Group  
AEG Power Solutions Ibérica, S.A.  
Agere Energy & Infrastructure Partners  
AGFRA, S.L.  
Agilent Technologies  
Aicox Soluciones, S.A.  
Air Products Ibérica, S.L.  
Airbus Defence & Space  
Airbus UpNext, S.L.  
AIRIA Ingeniería y Servicios, S.A.

AITEX Research & Innovation Center  
AMES PM Tech Center, S.A.U.  
Analistas Financieros Internacionales S.A. (AFI)  
Andersen Consulting  
APPLUS+ TST Tunel Safety Testing, S.A.  
Arcamo Controls, S.A.  
Ariema Energía y Medioambiente S.L  
Arjord Trade Corporation, S.L. AJTC  
AROSA I+D  
ARPA Equipos Móviles de Campaña  
ATS Global  
Baltimore Aircoil Ibérica, S.A.  
Biogas & Gases Technologies (BGasTech)  
Biograph Solutions, S.L.  
Biovec Medioambiente, S.L.  
*Bloomberg, L.P.*  
Blue Solar Technologies  
BSH Group  
BSM  
Caja Rural  
Carbueros Metálicos  
CEIS Testeo y Calidad  
CEPSA  
Chance & Choices  
Clamber  
Clan Tecnológica, S.L. (Clantech)  
CT Ingenieros Aeronáuticos de Automoción e Industriales, S.L.U.  
CTA Aerospace  
Dekra Services, S.A.U.  
Deloitte  
Destinus Spain, S.L.  
DH2 Energy  
Donaldson Ibérica Soluciones en Filtración, S.L.  
Dypam-Blesol  
ECT Projects, S.L.  
Edair Technologies Sociedad Limitada  
Elawan Energy, S.L.  
ENAGÁS  
Energyyear, S.L.  
Enusa Industrias Avanzadas, S.A.  
ETRA Air, S.L.  
Evoloom E-learning Solutions, S.L.  
Exolum Comporation, S.A.  
Ferrovial, S.A.

Fertiberia  
FI Group  
Fluitronic, S.L.  
Fotowatio Renewable Ventures Servicios España, S.L.U.  
*Fundación Caja de Burgos*  
Fundación REPSOL  
Fundación Tecnalia Research & Innovation  
Fundos  
*Fusion Fuel Spain*  
Future Pipe Spain, S.L.  
Gas Natural Comercializadora, S.A. (GNCOM)  
General de Ingeniería INHISSET, S.A.  
GESMINLE - Gestión Minera Legal y Económica  
Gestión Minero Ambiental, S.L.  
GFM Fotovoltaica  
GFS Fire & Services, S.L.  
Global PV Consulting  
GMS-Global  
Go Ahead Engineering, S.L.  
*Gondan Shipbuilders*  
Grupo Álava  
Grupo Consule, S.L.  
Grupo Palacio de Villachica  
Grupo San Valero  
Grupo TSK  
Grupo Watio  
H2B2 Electrolysis Technologies  
H2m Hidrógeno Manufacturado, S.L.  
H2PRO  
H2SITE  
H2Vector Energy Technologies, S.L.  
Hanna Instruments  
Hellonext, S.A.  
Herose Ibérica  
Hidrona Gea, S.L.U.  
Hiperbaric, S.A.  
HIS Hydrogreen, S.L.  
Holcim España S.A.U  
HVR Energy  
Hy.Five Hydrogen, S.L.  
HYDAC  
Hydnum Steel, S.L.  
Hyundai  
Iberdrola Renovables Castilla-La Mancha, S.A.

Ideas Medioambientales S.L.  
Igeotest  
IMDEA Ingeniería y Desarrollo de Proyectos  
INAEL Electrical Systems  
Ingeniería Mecánica y Formación, S.L.P. (IMF)  
Ingeniería y Economía del Transporte S.M.E. M.P., S.A. (INECO)  
Interempresas  
KDTeK Sales & Service, S.L.  
Lean Hydrogen  
Leitat Managing Technologies  
Linde Gas España, S.A.U.  
LossPrevention  
MAN Energy Solutions  
Manpower Group España  
Matelco, S.A.  
Mibérico, S.L.  
MYC Facility Industrial  
Nanogap  
Naturgy Energy Group, S.A.  
Navantia, S.A., S.M.E.  
Next Energy  
Nippon Gases España, S.L.  
Nordex Electrolizers  
Northland Power Spain Holdings S.L.U.  
Olivo NRG  
Parke Euskadiko Teknologikoak  
Patentes Talgo, S.L.U.  
Petronor, S.A.  
Plug Power España, S.L.  
Power Electronics  
Progressum  
Protiopower  
QiArrow  
Quixote Innovation  
Railway Innovation Hub  
Redeia Corporación, S.A.  
Redexis Gas  
Refactor Energy  
Renfe Operadora  
REPSOL  
Ric Energy  
Rotimpres  
Russula Corporación  
SAITEC Offshore Technologies

Santander Global Metal  
Seguas Aire Comprimido y Frío Industrial, S.L.  
Segula Tecnologías España, S.A.U.  
Servicios y Estudios para la Navegación Aérea y la Seguridad Aeronáutica (SENASA)  
SGS Inspecciones Reglamentarias  
Siemens  
Silo Company  
Solaria Energía y Medio Ambiente  
Stäubli Española, S.A.  
Stellantis Automoción  
Suministros Industriales Diversos, S.A, SIDSA  
Técnicas Reunidas  
Tecнове, S.L.  
Tekniker  
*Toyota España, S.L.U.*  
*Tresca Engineering Solutions*  
Tubacex Innovación, S.L.  
UtilTech, C.B.  
Vanguardland Consultoría Energética  
Veolia Water Technologies  
Viuda de Sainz  
Vivestar  
Weidmüller Group  
Wolftank Iberia, S.L.  
Wundersight, S.L.  
Zaiglobal Energía  
Zaiglobal Services, S.L.

## Empresas y entidades internacionales

3D Lab (Polonia)  
Advanced Fuel Cells Technology Collaboration Programme (AFC TCP)  
Ad-Venta Innovative (Francia)  
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) en Costa Rica  
Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea (APRE) (Italia)  
Airbus (France)  
Alentejo EU Office (Bélgica)  
Alevet LLC (Venezuela)  
Ammonia Energy Association (USA)  
ANCAP - Administración Nacional de Combustibles, Alcoholes y Portland (Uruguay)  
Angelantoni Test Technologies (ACS) (Italia)  
Antuko (Chile)  
Aquaventus (Alemania)  
Asian Development Bank (ADB)

Ask Handle (USA)  
Asociación Argentina de Ingenieros Químicos (AAIQ)  
Asociación Costarricense del Hidrógeno (ACH2)  
Australian Trade and Investment Commission (Austrade)  
Balkanski Vodoroden Klaster (Bulgaria)  
Ballard Power Systems Europe AS  
BizClik Media (UK)  
Blue Think, S.p.A. (Italia)  
Brasil Positivo  
British Petroleum (UK)  
Bureau Veritas (Colombia)  
Cámara de Comercio Alemana para España  
Casa Real Neerlandesa (Países Bajos)  
Centro Boliviano de Energías Renovables, Eficiencia Energética y Medio Ambiente (CBER)  
China EV100 Institute for Integrated Low Carbon Development  
Clerk (Uruguay)  
Cluster Tweed (Francia)  
Colegio de Ingenieros de Chile  
Colombian Solar Systems, S.A.S.  
Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) (Francia)  
Computer Modelling Group, CMG (UK)  
Cortus (Suecia)  
Das Wetter in der Machine (Alemania)  
Delft University of Technology (TUDelft) (Países Bajos)  
DeMaCo Vacuumtechnik (Países Bajos)  
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
DMG (UK)  
Dräger Hispania  
Electric Power Research Institute (EPRI) (Viena)  
Embajada de Alemania  
Embajada de Colombia  
Embajada de Dinamarca  
Embajada de España en Berlín  
Embajada de los Países Bajos  
Energía Estratégica (Argentina)  
Energía Sostenible 1420230 (Venezuela)  
Energy Business Review Europe  
ENERPARC International GmbH (Alemania)  
Engineering, Modeling and Applied Social Sciences Center (CECS) (Brasil)  
Environment Park, S.p.A. (Italia)  
ESCP Inspiratia (Francia)  
European Clean Hydrogen Alliance (ECHA)  
European Commission  
European Court of Auditors (ECA)

European Network of Transmission System Operators for Gas (ENTSOG)  
Eventuell Data Labs LLC (USA)  
Factor Energía, S.A. (Chile)  
Floene Energias, S.A. (Portugal)  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (Alemania)  
Fuel Cell Development Information Center (FCDIC) (Japón)  
Fujifilm Manufacturing Europe B.V.  
Fundación Consejo España-Australia  
Fundación Institute for the Eastern Studies (Polonia)  
Fundación Latitud (Uruguay)  
*GALP (Portugal)*  
GenH2 Technology (USA)  
GKN Automotive (UK)  
Grupo ELCO (Colombia)  
GWK (Sudáfrica)  
H2 Clipper, Inc. (USA)  
Haffner Energy (Francia)  
HidroFuturo (Brasil)  
Hidrona Gea, S.L.  
Hiipumps (USA)  
HyCentA Research GmbH  
Hydraulics International Inc. (USA)  
Hydrogen Europe Research  
Hydrogenious LOHC Technologies GmbH  
Hyliko (Francia)  
Hynfra P.S.A. (Polonia)  
HYON (Noruega)  
Hyster-Yale Materials Handling, Inc. (USA)  
HZ-Innova (Suiza)  
Impact Hydrogen (Países Bajos)  
Innova4You Biotecnología (Andorra)  
Insituto Tecnológico de Cancún (México)  
Institute for Methods Innovation (IMI) (UK)  
Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Argentina)  
Instituto Profesional Virginio Gomez Educación (Chile)  
Integration Environment & Energy (Bulgaria)  
International Hydrogen Fuel Cell Association (IHFCA) (China)  
KETEP Korea Institute of Energy Technology Evaluation and Planning  
Lattice International (Noruega)  
MasterLink (México)  
Millennium Institute on Green Ammonia as Energy Vector (MIGA) (Chile)  
Montes de Plata (Uruguay)  
Nedstack Fuel Cell Technology (Países Bajos)  
Nel ASA (Noruega)

Netherlands Enterprise Agency (RVO)  
New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) (Japón)  
Next Energy (UK)  
Niagara Region in Europe (Canadá)  
Nova Coating (Brasil)  
Nutresa, S.A.S. (Colombia)  
Oil, Gas & Chemical (Francia)  
Panasonic Holdings Corporation (Japón)  
Parco Scientifico Tecnologico per l'ambiente SPA (ENVI) (Italia)  
Petrotec Inovação e Indústria, S.A. (Portugal)  
Pollen AM (Francia)  
Port of Amsterdam (Países Bajos)  
Portugal/Europe Initiative (ACDIPE)  
*Power2X (Países Bajos)*  
Prediktor (Noruega)  
Regionalna Izba Gospodarcza Pomorza (RIGP) (Italia)  
REPSOL Renewables North America  
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (Países Bajos)  
Schneider Electric System S.p.A. (Italia)  
Scipod Global (UK)  
Servicios Nutresa, S.A.S. (Colombia)  
SGS France  
Shenzhen Devontitanium E-commerce Co., Ltd (China)  
Sinoma Science & Technology (China)  
Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ)  
Solar Media (UK)  
Soleos Solar Energy Pvt. Ltd (India)  
StartUp Village (EU)  
Stellantis N.V. (Países Bajos)  
Sunfire Fuel Cells (Alemania)  
Tele Haase Electrónica y Semiconductores (Austria)  
Templeforce (UK)  
The Business Concept (UK)  
The Sales Centre (UK)  
The Tape Casting Warehouse, Inc. (USA)  
TNO - Nederlandse Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek (Países Bajos)  
Toplus Energy Corporation (China)  
TOSHIBA Energy Systems & Solutions Corporation (Japón)  
Trinity College Dublin  
Triotrade Agricultural Commodity Traders (Sudáfrica)  
Turn Energy (Suecia)  
United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)  
Universidad Autónoma de Chile  
Universidad de Cagliari (Italia)



Universidad de Chile  
Universidad de Dortmund (Alemania)  
Universidad de la República de Uruguay  
Universidad Técnica Federico Santa María (Chile)  
University of Dublin  
University of Porto (Portugal)  
US Department of Energy (USA)  
Vivestar, S.A. (Uruguay)  
World Hydrogen Leaders  
Y-TEC (Argentina)  
Zanergy (Chile)



# PARTICIPACIÓN EN PLATAFORMAS, ASOCIACIONES Y FOROS SECTORIALES

## 8. PARTICIPACIÓN EN PLATAFORMAS, ASOCIACIONES Y FOROS SECTORIALES \*\*\*

### A nivel nacional:



**Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible (PTEH2):** miembro del Grupo Rector, vicecoordinador del Grupo de Trabajo de Otros Usos, vicecoordinador del Grupo de Trabajo de Almacenamiento y distribución y vicecoordinador del Grupo de Trabajo de Colaboración Nacional.



**Asociación Española del Hidrógeno (AEH2):** vocal de la Junta Directiva.



**Asociación Española de Pilas de Combustible (APPICE):** miembro y vocal de la Junta de Gobierno.



**Plataforma Española de Seguridad Industrial (PESI):** miembro de los Grupos de Trabajo de Tecnologías avanzadas para la prevención, reducción y control del riesgo, y de Metodologías y herramientas para la evaluación y gestión del riesgo.



**Plataforma Española de Redes Eléctricas (FUTUREd).**



**Red de Unidades de Cultura Científica y de la Innovación (UCC+i) de la FECYT:** miembro acreditado por FECYT.



**UNE:** Vocal en el CTN181 "Tecnologías del hidrógeno" CTN218 "Sistemas de almacenamiento de energía eléctrica" y CTN206/SC105 "Tecnologías de pilas de combustible", del que se actúa como Secretario del mismo.



**Alianza por la Investigación y la INNOvación Energéticas (ALINNE):** miembro del Comité Delegado de Estrategia.



**Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española (PTFE).**



**Plataforma Tecnológica Española de Automoción y Movilidad (MOVE2FUTURE).**

PLATAFORMA TECNOLÓGICA  
DE MATERIALES AVANZADOS  
Y NANOMATERIALES



**Plataforma Tecnológica Española de Materiales Avanzados y Nanomateriales. (MATERPLAT).**



SOCIEDAD ESPAÑOLA  
DE CERÁMICA Y VIDRIO

**Sociedad Española de Cerámica y Vidrio (SECV).**



#### **Asociaciones Regionales:**

- Asociación Gallega del Hidrógeno.
- Corredor Vasco del Hidrógeno.
- Mesa Extremeña del Hidrógeno (**AEIE SOIH2**)
- **HyVal**: Clúster del hidrógeno de la Comunidad Valenciana
- Valle de Hidrógeno de Alicante 2030 (**VAHIA**)
- **H2CYL**. Asociación CYL del Hidrógeno.
- Asociación Andaluza del Hidrógeno.
- Clúster del Hidrógeno de Castilla-La Mancha.

#### **A nivel internacional:**



**Hydrogen Europe Research (antiguamente N.ERGHY):** miembro del grupo de investigación de la *Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking (FCH-JU)*. *RM* líderes de algunas líneas (*RM* líder en el *RM04- Large-scale*)

storage (salt caverns, gas depleted fields...) y del RM09- Hydrogen Refuelling Stations) y Deputy de la línea Hydrogen storage, transport & distribution.



**Safety of Hydrogen as an energy carrier (HYSAFE):** miembro de los grupos de trabajo.



**European Energy Research Alliance (EERA):** miembro en los programas conjuntos (JP) de Almacenamiento de Energía y de Hidrógeno y Pilas de Combustible.



**International Energy Agency (IEA):** Miembro de la IEA dentro de la Task 35 (Renewable Hydrogen Production) y coordinadores de la sub-task 5 (Specific case studies) dentro de la Task 38 (Power-to-Hydrogen and Hydrogen-to-X: System Analysis of the techno-economic, legal and regulatory conditions).



**Advanced Fuel Cells Technology Collaboration Programme (AFC TCP):** miembro de la AFC TCP representando a España.

European Clean Hydrogen Alliance



**European Clean Hydrogen Alliance**



**International Hydrogen Fuel Cell Association**

## 9. ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Evolución de la facturación del CNH2.....	10
<b>Figura 2:</b> Evolución de las publicaciones y comunicaciones del CNH2.....	11
<b>Figura 3:</b> Evolución de los Acuerdos de Colaboración del CNH2.....	12
<b>Figura 4:</b> Evolución de los proyectos ejecutados del CNH2.....	12
<b>Figura 5:</b> Evolución de la plantilla del CNH2.....	13

## 10. ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1.</b> Entrada del Centro Nacional del Hidrógeno.....	24
<b>Imagen 2.</b> Laboratorio de Electrólisis Alcalina.....	27
<b>Imagen 3.</b> Banco de ensayos PEM.....	28
<b>Imagen 4.</b> Laboratorio de Electrónica de Potencia.....	28
<b>Imagen 5.</b> Laboratorio de Microrredes.....	28
<b>Imagen 6.</b> Simulación en CFD placas bipolares.....	28
<b>Imagen 7.</b> Vehículo de pila de combustible desarrollado por el CNH2.....	29
<b>Imagen 8.</b> Banco de ensayos para sistemas de Pilas de Combustible de potencia comprendida entre 10-30 kw.....	29
<b>Imagen 9.</b> Impresora 3D.....	29
<b>Imagen 10.</b> Banco de ensayos de permeación de H2.....	30
<b>Imagen 11:</b> Microscopio electrónico de barrido (SEM-EDS).....	30
<b>Imagen 12.</b> Sistema de "electrospinning".....	30
<b>Imagen 13.</b> Laboratorio Módulo-Vivienda DEMOLABH2OME.....	30
<b>Imagen 14.</b> SEM de biofilm en el ánodo de una Pila de Combustible Microbiana.....	31
<b>Imagen 15.</b> Realización de Jornada Divulgativa.....	31
<b>Imagen 16.</b> Taller de Fabricación de Prototipos.....	31
<b>Imagen 17.</b> Sistema de Aprovechamiento de Calor.....	31
<b>Imagen 18.</b> Punto de recarga para vehículo eléctrico.....	32
<b>Imagen 19.</b> Hidrogenera del CNH2.....	32
<b>Imagen 20.</b> Planta fotovoltaica 100 KW.....	32