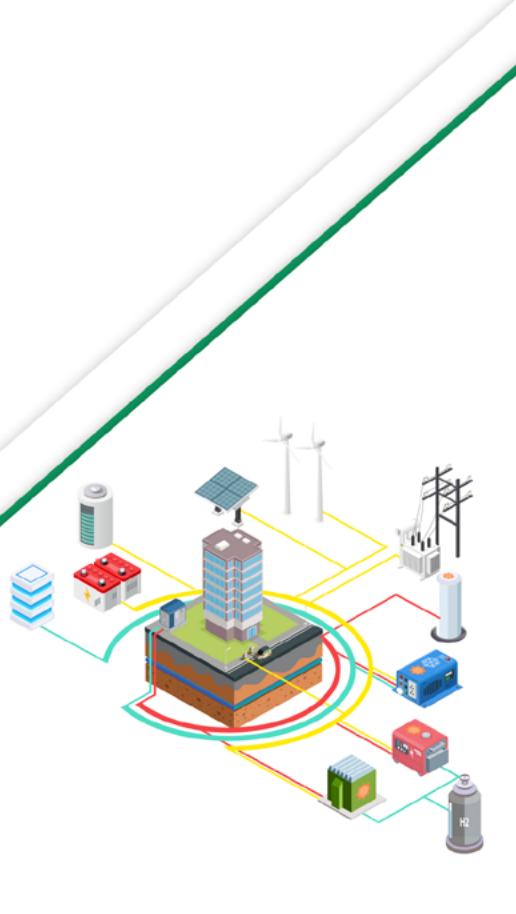


**NEWSLETTER N°3**

# **EVOLUCIÓN DEL PROYECTO IMPROVEMENT**

**IMPROVEMENT-Integración de microrredes de generación combinada  
de frío, calor y electricidad en edificios públicos de consumo cero  
bajo criterios de alta calidad de la electricidad y continuidad de  
suministro**

**Co-Funded by the Interreg SUDOE programme of  
the European Union Grant Number SOE3/P3/E901**



## 1. LOGROS DEL PROYECTO

Recogemos en esta newsletter n.º 2 las reuniones entre socios del consorcio hasta el pasado julio. Se resumen a continuación las reuniones que se han llevado a cabo hasta ahora entre los socios del consorcio:

### 11-12/05/2022 - PRESENCIAL/LISBOA (PORTUGAL)/REUNIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO IMPROVEMENT

El LNEG preparó la reunión Improvement de Lisboa, en la que participaron los jefes de tareas de los paquetes de trabajo: PT3 (LNEG), PT4 (UPVD) y PT5 (CNH2). El 11 de mayo, se organizó, revisó y desarrolló el trabajo presentado por los jefes y sus respectivos socios de los paquetes de trabajo PT3, PT4 y PT5, respectivamente LNEG, UPVD, CNH2 e IST. Se visitaron los lugares y equipos relacionados con el área piloto LNEG —habitaciones, laboratorio, área técnica y equipos de energía solar térmica, fotovoltaica y eólica—, así como la presentación del sistema de monitorización térmica a través de la plataforma de gestión de la energía.

El 12 de mayo se destinó para hablar del trabajo interrelacionado entre las tareas del PT3, PT4 y PT5, y se acordó mantener reuniones vía TEAMS entre los equipos en las próximas semanas. Se deberán llevar a cabo entre UPVD (jefe del PT4) y LNEG sobre el modelado y control del sistema térmico y entre el CNH2 (jefe del PT5) con el LNEG y el CNH2 sobre las cuestiones de operación, planificación de la campaña de pruebas y seguimiento (verano) del sistema solar térmico de las dos áreas piloto: Lisboa y Puertollano.



Foto 1. Foto grupal de la reunión Improvement de Lisboa en el área piloto del LNEG.

### 26-27/10/2022. PRESENCIAL/LISBOA (PORTUGAL)/JORNADAS DE DIVULGACIÓN EN PORTUGAL

Lisboa acogió el segundo de los tres actos de difusión que componen el plan de comunicación de IMPROVEMENT, que tuvo lugar el pasado mes de octubre. El evento fue organizado por el LNEG (Laboratorio Nacional de Energía y Geología) con el apoyo de la AAE (Agencia Andaluza de la Energía) y versó sobre la «integración de sistemas renovables en edificios públicos».

Durante el evento se presentó el proyecto IMPROVEMENT y, en particular, se destacó el importante papel que ocupó la planta piloto de Lisboa, así como su contribución como espacio para el desarrollo y la integración de los sistemas de generación de calor y frío renovable en una microrred para convertir un edificio público existente en uno de consumo de energía casi nulo.



Foto 2. Foto grupal de las Jornadas de Divulgación en Lisboa.

Las jornadas, que contaron con una gran afluencia de público, destacaron el papel de las energías renovables y su integración en edificios públicos como herramienta para alcanzar una eficiencia energética mayor y para convertir a los edificios en edificios de consumo de energía casi nulo (ECCN).

Finalmente, cabe señalar que este evento coincidió con la celebración de las últimas jornadas técnicas de los socios de IMPROVEMENT, que también tuvieron lugar en Lisboa los días 26 y 27 de octubre. La reunión se celebró con los objetivos de compartir el aprendizaje entre las plantas piloto de Lisboa y Puertollano y evaluar el estado de los materiales a entregar finales que muestran los resultados del proyecto para facilitar a otros edificios públicos su transformación en edificios energéticamente eficientes. Para más información, haga clic [aquí](#).

**En estas jornadas tuvo lugar un taller técnico para intercambiar información sobre las plantas piloto de Improvement (Lisboa y Puertollano) y revisar el estado de los proyectos piloto.**

Para el taller de seguimiento de los socios de IMPROVEMENT se eligió un enfoque técnico para compartir el aprendizaje entre las plantas piloto de Lisboa y Puertollano. Además, se evaluó el estado de los materiales a entregar finales que muestran los resultados del proyecto para facilitar la transformación de otros edificios públicos en edificios de consumo de energía casi nulo (ECCN). Para más información, haga clic [aquí](#).



**28-29/11/2022. HÍBRIDO/PUERTOLLANO (ESPAÑA)/JORNADAS DE DIVULGACIÓN EN ESPAÑA.**

Improvement ha organizado un nuevo evento en el marco de las Jornadas de Divulgación Interreg IMPROVEMENT, bajo el lema «Calidad y continuidad del suministro mediante sistemas híbridos de almacenamiento de energía en edificios públicos». Se trata de un nuevo acto de difusión, el tercero previsto dentro de este plan de comunicación, que tuvo lugar el pasado 28 de noviembre en Puertollano (España) y se realizó tanto en formato presencial como en línea.

El evento contó con el apoyo la participación activa del Centro Nacional de Hidrógeno (CNH2), además de con la presencia de diferentes socios y entidades asociadas con el proyecto como el Hospital Comarcal de La Axarquía y Nec Renewable. El evento asimismo involucró empresas líderes como Asime, Ingho FM, Sistrol y Geothermal Energy. A esto se le añade la novedosa incorporación del Servicio Madrileño de Salud, con una intervención relevante en el proyecto piloto de hidrógeno verde en los hospitales de la Comunidad de Madrid.

El evento consistió en un total de tres sesiones compuestas por diferentes presentaciones que mostraron la importancia de la integración de la energía renovable en edificios públicos, en particular en el caso de hospitales como punto clave para alcanzar edificios sostenibles y eficientemente energéticos. Asimismo, se realizó una dinámica de grupo como cierre final de las jornadas, orientada a la participación activa de los asistentes y a la evaluación de los avances y resultados recogidos a lo largo del día.

Por su parte, Jesús Martín, responsable de la Unidad de Gestión de Proyectos del CNH2, presentó IMPROVEMENT, exponiendo los principales avances del proyecto, los últimos logros y los resultados obtenidos de las tecnologías del hidrógeno, entre otros aspectos. Además, se presentó la planta piloto de Puertollano, gestionada por el CNH2 y una parte esencial del proyecto IMPROVEMENT, así como las diferentes actividades y líneas de investigación que se desarrollan dentro de la misma y que buscan la integración de microrredes combinadas de frío, calor y energía con características para mejorar la calidad de la energía en la rehabilitación de edificios públicos con cargas críticas para convertirlos en edificios de consumo de energía casi nulo (ECCN).

Durante la jornada se realizó una visita guiada a las instalaciones de la planta piloto de Puertollano. Una oportunidad que permitió a los asistentes conocer los diferentes campos de actuación y líneas de aplicación en las que se viene trabajando desde el inicio del proyecto. Para más información, haga clic [aquí](#).



Foto 3. Reunión Improvement en el área piloto del CNH2 de Puertollano y foto grupal.

**28-29/11/2022. HÍBRIDO/PUERTOLLANO (ESPAÑA)/ OCTAVA REUNIÓN DEL COMITÉ TÉCNICO Y DIRECTIVO DE IMPROVEMENT**

Reunión de los jefes de los paquetes de trabajo de IMPROVEMENT para tomar decisiones técnicas y relacionadas con el desarrollo del proyecto. En concreto, se analizó el estado de los diferentes paquetes de trabajo para la finalización del proyecto, prevista para marzo de 2023 y, en concreto, el evento final que tendrá lugar en Sevilla.



Foto 4. Octava reunión del comité técnico y directivo.

## 2. CONFERENCIAS Y PRESENTACIONES DE IMPROVEMENT

La evolución del proyecto se presentó en los siguientes eventos:

### 17/10/2022. 48.ª CONFERENCIA ANUAL DE LA SOCIEDAD DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL IEEE, IECON 2022.

Francisco Javier LoPesca-Alcolea de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), socia del proyecto IMPROVEMENT, presenta la publicación «Uso de términos resonantes en un esquema de control 2DOF para el control de corriente de un filtro de potencia activa» que incluye los resultados del proyecto IMPROVEMENT.



### 20/11/2022. 3<sup>ER</sup> CONGRESO INTERNACIONAL DE POTENCIA, ENERGÍA E INGENIERÍA ELÉCTRICA, PEEE 2022

Rafael Savariego (UCO), socio del proyecto IMPROVEMENT, presenta el documento de posición sobre la «integración de microrredes CCHP en ECCN con cargas críticas bajo criterios de alta calidad de la electricidad».



### 17/12/2022. CONFERENCIA INTERNACIONAL IEEE SOBRE MACRODATOS, IEEE BIG DATA 2022

Florian Chauvet, Ladjel Bellatreche y Carlos Augusto Santos Silva, del Instituto Superior de Aeronáutica del Espacio (ENSMA), socios del proyecto IMPROVEMENT, presentan «Enfoques de IA para la predicción de precios de electricidad en mercados estables/ inestables: Proyecto Improvement de la UE», que incluye los resultados del proyecto IMPROVEMENT.



**Sigue nuestros [eventos](#) aquí y en nuestras redes sociales para saber más sobre futuros eventos y cómo participar en ellos: [LinkedIn](#), [Facebook](#), [Instagram](#), [Twitter](#), [Youtube](#)**

### 3. PLANTA PILOTO EN PUERTOLLANO PARA SISTEMAS DE GENERACIÓN RENOVABLE

Esta instalación piloto consiste en una microrred que integra diferentes dispositivos de generación y almacenamiento eléctrico y térmico, este último tanto en forma de calor como de frío.

Los elementos que componen las instalaciones son:

- Planta fotovoltaica de 100 kW
- Pila de combustible de 30 kW
- Electrolizador alcalino de 60 kW
- Parque de almacenamiento de hidrógeno con 8 300 l a 10 bar y 800 l a 200 bar
- Baterías de gel con una capacidad total de 156 kWh
- Almacenamiento de calor en un depósito de inercia con material de cambio de fase
- Almacenamiento de frío en depósitos de inercia
- Instalación geotérmica con bomba de calor de 50 kW y 6 pozos de intercambio geotérmico

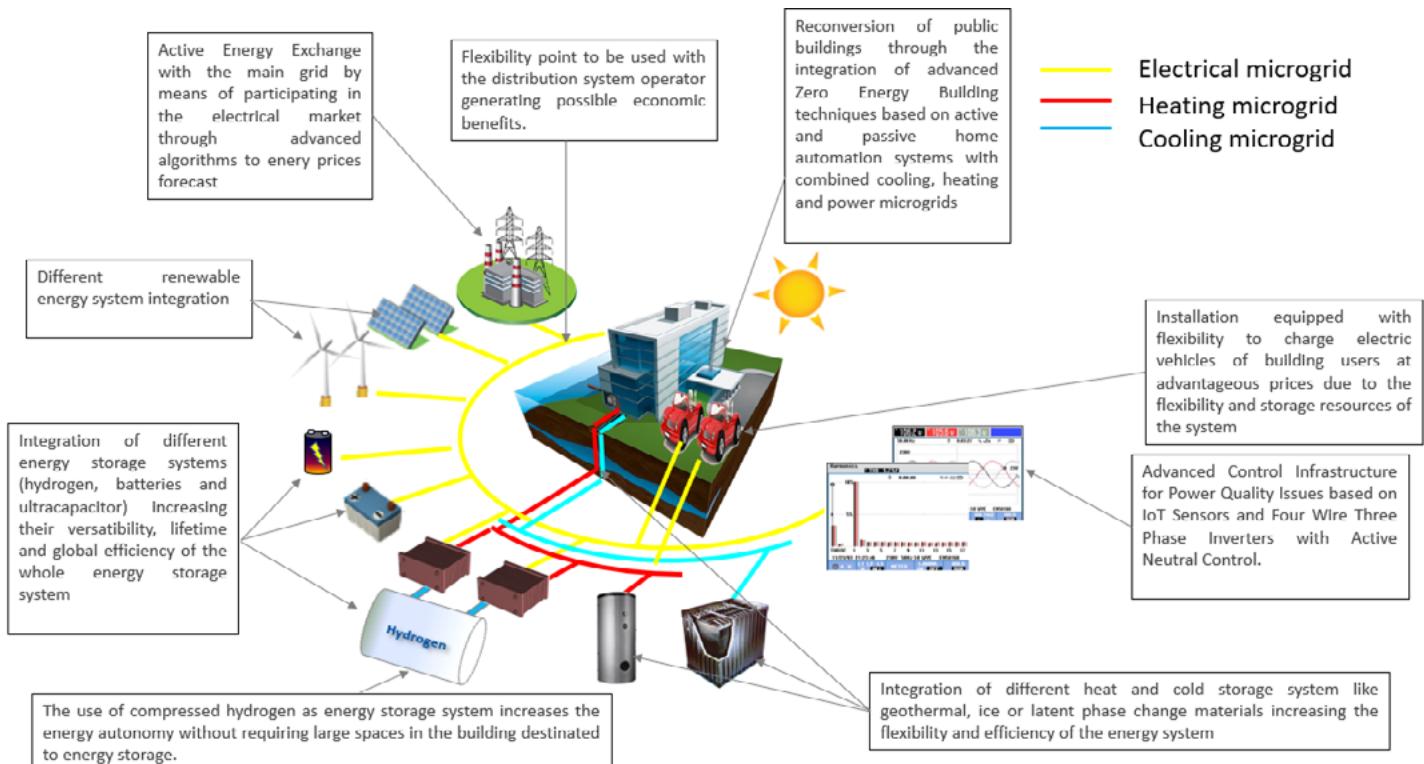
La planta solar produce electricidad, una parte se consume directamente en el edificio, mientras que los excedentes de producción que no se consumen en el momento se almacenan, primero en las baterías y cuando estas están llenas, estos excedentes se utilizan para producir hidrógeno verde en el electrolizador. El hidrógeno puede almacenarse a largo plazo y utilizarse bien para repostar los vehículos de hidrógeno de la flota móvil del propio centro, bien para producir electricidad a través de la pila de combustible para alimentar el centro cuando no haya sol.

Por otro lado, el calor residual generado por el electrolizador se almacena en los depósitos para unirse a la calefacción del edificio. La instalación de la bomba de calor geotérmica, que se alimenta de la electricidad producida por la propia microrred, produce calor en invierno y frío en verano con rendimientos muy elevados. Además, la acumulación térmica permite priorizar el funcionamiento de la bomba de calor cuando la producción eléctrica es más económica (producción fotovoltaica directa), almacenando el calor para utilizarlo cuando la producción eléctrica sea más cara (por ejemplo, utilizando el hidrógeno almacenado previamente en la pila de combustible).

Cabe señalar que la optimización de la gestión de estos sistemas forma parte de los conocimientos que se han desarrollado en el proyecto IMPROVEMENT.

Más información en:

<https://www.improvement-sudoe.es/microgrids-based-nzeb-spain-pilot-plant/>



Esquema general de funcionamiento del sistema

## 4. ENTREVISTA TRES PREGUNTAS A LOS SOCIOS

**Jesus J. Martin**

**Jefe de Programas, Proyectos y Comunicación del CNH2**

Jesús Martín Pérez es Ingeniero de Minas especializado en Energía y Combustibles desde 2006 por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), con Máster en Energías Renovables, Pilas de Combustible e Hidrógeno de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo desde 2010. Desde 2016, es experto en Gestión de Proyectos Europeos por la UPM y realizó un curso universitario avanzado en Eficiencia Energética en la Universidad Católica de Ávila en 2019.

Con más de 17 años de experiencia, su carrera profesional ha estado siempre vinculada a la investigación relacionada con el sector de las energías renovables y la eficiencia energética. Comenzó su desarrollo profesional trabajando en diferentes empresas relacionadas con el fomento de I+D+i en el área energética y como asesor técnico de proyectos en el Ministerio de Ciencia e Innovación.

En 2008, formó parte de los primeros ingenieros elegidos para poner en marcha el Centro Nacional del Hidrógeno (CNH2) en Puertollano (Ciudad Real, España). Desde entonces ha trabajado en temas de ensayo, caracterización y validación de tecnologías del hidrógeno en sistemas aislados con cogeneración y trigeneración para uso doméstico o sistemas de repostaje, percepción social y actualmente en la coordinación, comunicación y gestión de proyectos. Desde 2020, es responsable de la Unidad de Gestión de Proyectos y ha sido ascendido a jefe de la Unidad de Programas, Proyectos y Comunicación.

También ha colaborado en la gestión y puesta en marcha de equipamientos, laboratorios e instalaciones en el CNH2 financiado con Fondos Europeos y de Desarrollo e Investigación (FEDER) concedidos a Instalaciones Científico-Técnicas Singulares (2014-2016). Y fue el responsable de la gestión del proyecto 'Consolidación y mejora de la infraestructura científico-técnica del Centro Nacional del Hidrógeno' financiado por FEDER-JCCM (2018-2022). Desde 2017 es responsable de la Secretaría del Comité Técnico Español de Normalización CTN 222 «Tecnologías de Pilas de Combustible» y participa como vocal en CTN 181 «Tecnologías del Hidrógeno» y CTN-UNE 216/GT 2 «Cambio Climático». Ha colaborado en la definición del nuevo programa europeo (2021-2027) de Clean Hydrogen Partnership

(CHP) y en la revisión de la Hoja de Ruta Española del Hidrógeno en 2020.

Ha participado en más de quince proyectos innovadores europeos y nacionales en colaboración con empresas y centros de investigación como PSE H2RENOV, Programa Nacional (PN) GEBE, PN ENHIGMA, PN TOGETHER, PN SHINE-FLEET, proyecto ERASMUS+ «Fabricación de un kart con energías alternativas», FP7 HYACINTH, FCH2JU H2PORTS, Horizonte 2020 MACBETH, Horizonte 2020 ARENHA como responsable de Comunicación y Divulgación, FCH2JU GREEN HYSLAND, FCH2JU FCH2RAIL, CHP HYPOP y proyectos de divulgación científica aprobados por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Unidad de Cultura Científica y de la Innovación, UCC+I-CNH2). Desde 2019, es coordinador del proyecto IMPROVEMENT del Programa de Cooperación Territorial del Sudoeste Europeo (SUDOE).

### ¿CUÁLES FUERON LAS RAZONES POR LAS QUE EL LABORATORIO NACIONAL DE ENERGÍA Y GEOLOGÍA (LNEG) DECIDIÓ PARTICIPAR EN EL PROYECTO IMPROVEMENT?

El CNH2 es un centro nacional español de investigación y desarrollo al servicio de la sociedad para optimizar las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible y promover sus aplicaciones. Por ello, el CNH2 lleva a cabo actividades que se basan en la ejecución de proyectos I+D+i en temas como la producción y almacenamiento del hidrógeno, la transformación del hidrógeno en energía o la integración de sistemas y explotación de instalaciones.

En Europa, los edificios son una parte muy importante de nuestra vida, ya que son responsables del 40% de nuestro consumo de energía debido a la calefacción, refrigeración, ventilación, agua caliente y luz, así como del 36% de las emisiones de gas efecto invernadero. Si mejoramos la eficiencia energética de los edificios, tendremos un papel clave en la consecución del ambicioso objetivo de neutralidad en carbono para 2050, establecido en el Pacto Verde Europeo.

Por un lado, diversas tecnologías de almacenamiento pueden reducir el desfase que existe entre el momento en que la energía generada por fuentes renovables está en su punto álgido y el momento en que la necesitan los consumidores. Además, algunas tecnologías múltiples de almacenamiento de energía térmica podrían utilizarse en las estructuras de los edificios mediante, por ejemplo, sistemas constructivos activados térmicamente. Además del uso de sistemas externos de almacenamiento de calor en los edificios, como colectores solares en la fachada o falsos techos, también es posible su integración en los elementos constructivos. Pueden instalarse en las paredes interiores y exteriores, así como en las cons-

trucciones de techo y suelo, con el fin de aprovechar la masa térmica que proporcionan estos elementos y potenciar su capacidad de almacenamiento de energía. Los diferentes métodos de almacenamiento incluyen la demanda total de calor y frío del edificio en cuestión, la habitabilidad, las condiciones ambientales, el espacio disponible, los posibles impactos en la estructura del edificio, etc.

Además, en el sector de la construcción, el interés por los edificios autosuficientes energéticamente que cuentan con capacidades de almacenamiento de energía ha crecido en los últimos tiempos integrando las energías renovables en los edificios. Pero hay que tener en cuenta los problemas relacionados con la integración de recursos energéticos distribuidos en entornos y el mantenimiento del suministro en edificios con equipos de alta tecnología considerados «cargas críticas». La extrema sensibilidad de estos equipos a las alteraciones eléctricas por razones sanitarias en hospitales y por razones de seguridad en instalaciones militares, estaciones de ferrocarril o aeropuertos implica que la calidad de la energía y la continuidad del suministro deben considerarse aspectos fundamentales a resolver con la autonomía que, por ejemplo, podría proporcionar el hidrógeno.

Por otro lado, el Programa de Cooperación Territorial del Sudoeste Europeo (SUDOE) apoya el desarrollo regional de proyectos para mejorar la eficiencia energética en edificios del área SUDOE con algunos caracteres y características diferenciales. Este tipo de instalaciones se caracteriza por un elevado consumo de energía para calefacción en los meses de invierno y aire acondicionado en los meses de verano.

El CNH2 dispone de una plataforma para el desarrollo y ensayo de sistemas basados en el hidrógeno aplicados en el ámbito de las microrredes y las redes inteligentes. Así, esta plataforma integra el hidrógeno como vector energético con otras soluciones de almacenamiento de energía, como pilas y ultracondensadores. Está abierta a la integración de nuevos componentes de microrredes y al desarrollo de sistemas avanzados de gestión de la energía.

Por todo ello, el CNH2 decidió proponer un nuevo proyecto al programa INTERREG SUDOE en 2018 con el apoyo de otras ocho entidades de España, Portugal y Francia. El objetivo principal es convertir los edificios públicos existentes en edificios de consumo de energía casi nulo (ECCN) mediante la integración de microrredes combinadas de frío, calor y electricidad con inversores con abrazadera de punto neutro que utilicen sistemas híbridos de almacenamiento de energía que garanticen la calidad de la energía y la continuidad del servicio de entornos con cargas críticas al tiempo que aumentan la eficiencia energética en este tipo de edificios.

## **¿QUÉ APORTARÁ ESTE PROYECTO A ESPAÑA Y AL CNH2?**

El proyecto Improvement Sudoe pretende mostrar cómo las diferentes técnicas y tecnologías innovadoras en materia de energía utilizadas individualmente y la nueva electrónica de potencia y algoritmos desarrollados pueden utilizarse conjuntamente en un nuevo concepto denominado «sistema IMPROVEMENT» para mejorar la eficiencia energética de los edificios y mantener la calidad de la energía y la continuidad del suministro eléctrico.

En el área SUDOE, se caracteriza por disponer de un elevado recurso renovable (solar y eólico) que debe integrarse en los edificios con tecnologías térmicas y de almacenamiento disruptivo de energía (Material de Cambio de Fase, ultracondensadores, baterías y ciclo de hidrógeno). Además, utilizando técnicas pasivas y activas (colectores solares en la fachada, falsos techos...) donde también es posible su integración en los edificios existentes y en los elementos constructivos. Todo este tipo de técnicas y tecnologías deben impulsarse para gestionar la energía térmica y eléctrica con el fin de optimizar su uso y resolver problemas específicos con cargas críticas para garantizar siempre la calidad y continuidad del suministro.

Con este proyecto, el CNH2 pretende demostrar que el hidrógeno es una opción interesante como sistema de almacenamiento, dado que su densidad energética permite largos períodos de autonomía energética frente a otras opciones y es capaz de responder más rápidamente respecto a posibles alteraciones de potencia en la red que otros. Una mejora de la eficiencia energética de los edificios, junto con la reducción de las emisiones de carbono, traería importantes beneficios a los edificios, como una mayor durabilidad, un menor mantenimiento, un mayor confort, una reducción de los costes, un aumento del espacio habitable, una mayor productividad y una mejora de la salud y la seguridad.

Los objetivos del proyecto Improvement Sudoe están totalmente en línea con el actual Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) (2021-2030) de España y su Hoja de Ruta Nacional del Hidrógeno (octubre de 2020).

## **¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL EN ESPAÑA DE LOS ECCN Y DEL HIDRÓGENO?**

Debido a su escasa eficiencia energética, los edificios son responsables en la actualidad de más del 30% del consumo mundial de energía y de un tercio de las emisiones directas e indirectas de dióxido de Carbono y partículas. Los edificios son bienes duraderos a largo plazo; de ahí que su contribución al consumo futuro de energía y a las emisiones sea un aspecto

clave para investigar y apoyar la renovación de edificios antiguos y aplicar distintas medidas en el sector de la construcción.

Hasta la fecha, la electricidad en los edificios procede en su mayor parte de centrales eléctricas y sistemas de distribución basados en combustibles fósiles. En los últimos años se ha fomentado y adoptado en todo el mundo una mayor generación renovable o distribuida. «Edificios de consumo de energía casi nulo» significa que el edificio tiene un rendimiento energético muy elevado. El requisito de consumo de energía casi nulo debería cubrirse en su mayoría con energía proveniente de fuentes renovables, incluyendo la energía de fuentes renovables producida in situ o en las proximidades. Además, la legislación europea obliga a los Estados miembros a establecer requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios para alcanzar niveles óptimos de reducción de costes frente a la demanda de energía. Estos requisitos se revisan cada cinco años y representan categorías de edificios basadas en niveles de energía (demanda y generación).

Por ejemplo, más del 50 % de los edificios públicos existentes en España se construyeron antes de 1980, una época en la que los códigos de edificación carecían de requisitos de eficiencia energética. Además, en los años siguientes se produjo en España un boom de la construcción de edificios, pero en otros lugares, los responsables políticos deberían tomar decisiones en profundidad para aplicar estrategias correctoras que mejoren la eficiencia energética real y el consumo de energía en los edificios. También puede ser útil para países y regiones del suroeste de Europa que comparten una situación similar y tienen las mismas características climáticas que España.

En España, el Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006) pretende unificar la normativa de eficiencia energética de los edificios. La legislación sobre eficiencia energética en España se basa en el RD 235/2013 sobre certificación energética de edificios. Asimismo, la legislación española sobre energías renovables ha sido ampliamente desarrollada en el Código Técnico de la Edificación DB-HE. Además, cada Gobierno regional puede legislar e imponer más restricciones a la instalación de energías renovables. Para alcanzar el objetivo de descarbonización en 2050 fijado en España, el 1 de junio de 2021 se actualizó la normativa sobre el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios mediante el RD 390/2021.

En cuanto al hidrógeno, la Comisión Europea ha establecido planes para el sistema energético del futuro y ha publicado la estrategia europea del hidrógeno, muy centrada en el principio de «la eficiencia energética es lo primero». Las bombas de calor en edifi-

cios se mencionan explícitamente como ejemplo de cómo aumentar el uso de electricidad verde, ya que la estrategia del hidrógeno se centra en «sectores que no son adecuados para la electrificación». En diciembre de 2019, la Comisión de la UE presentó su plan para un Pacto Verde Europeo, que prevé una Europa neutra en carbono para 2050. Por ello, se promoverá la creación de mercados e infraestructuras por hidrógeno en la UE.

En 2020, la Hoja de Ruta Española del Hidrógeno se publicó por primera vez. Esta hoja de ruta también hace hincapié en la política industrial, destacando los potenciales técnicos que ofrece el hidrógeno. Sin embargo, no aborda en detalle el uso del hidrógeno en el sector de la construcción (bombas de calefacción). A partir de 2030, las soluciones de calefacción basadas en el hidrógeno pueden llegar a ser competitivas, pero no hoy. No obstante, con este proyecto se pretende decidir si es o no relevante el uso del hidrógeno en edificios como almacenamiento de energía para edificios con cargas críticas considerados equipos de alta tecnología.

Una de las misiones del CNH2 es colaborar con la sociedad y las entidades europeas en la eficiencia energética, renovables basadas en el hidrógeno, la economía circular y la descarbonización.

## **5. PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LOS SOCIOS**

Nos gustaría compartir con la comunidad de IMPROVEMENT algunas publicaciones realizadas hasta el momento:

1. 12/05/2022. LNEG. Integración de un sistema de energía renovable en una microrred y soluciones de eficiencia energética en edificios públicos.
2. 20/06/2022. LNEG. Proyecto IMPROVEMENT SUDOE: Integración de microrredes de generación combinada de frío, calor y electricidad en edificios públicos.
3. 06/07/2022. UCLM. Control discreto con reguladores anidados para la corriente inyectada a la red con un inversor monofásico y un filtro LCL.
4. 24/09/2022. UPDV. Encuesta de avances recientes en microrredes de gestión inteligente y microrredes conectadas
5. 20/10/2022. UCLM. Uso de términos resonantes en un esquema de control 2DOF para el control de corriente de un Filtro de Potencia Activa.
6. 21/10/2022. UPDV. Comparación entre modelos de regresión de procesos gaussianos basados en el tiempo y basados en la observación para la predicción de la irradiancia horizontal global
7. 25/10/2022. OH, UCO. Estrategia de programación de la carga para mejorar la calidad de la energía en hornos de vidrio impulsados eléctricamente
8. 25/10/2022. CNH2. Integración de microrredes de generación combinada de frío, calor y electricidad en edificios públicos de consumo cero bajo criterios de alta calidad de la electricidad y continuidad de suministro
9. 18/11/2022. UCO. Documento de posición sobre la integración de microrredes CCHP en ECCN con cargas críticas bajo criterios de alta calidad de la electricidad

**Sigue nuestra sección de publicaciones del proyecto aquí**

Para saber más sobre el  
**PROYECTO IMPROVEMENT, consulta**  
nuestra página web:

**<https://www.improvement-sudoe.es/>**

**IMPROVEMENT** - Integración de microrredes de generación combinada de frío, calor y electricidad en edificios públicos de consumo cero bajo criterios de alta calidad de la electricidad y continuidad de suministro es un proyecto cofinanciado por Interreg SUDOE, programa de la Unión Europea Número de subvención SOE3/P3/E901

