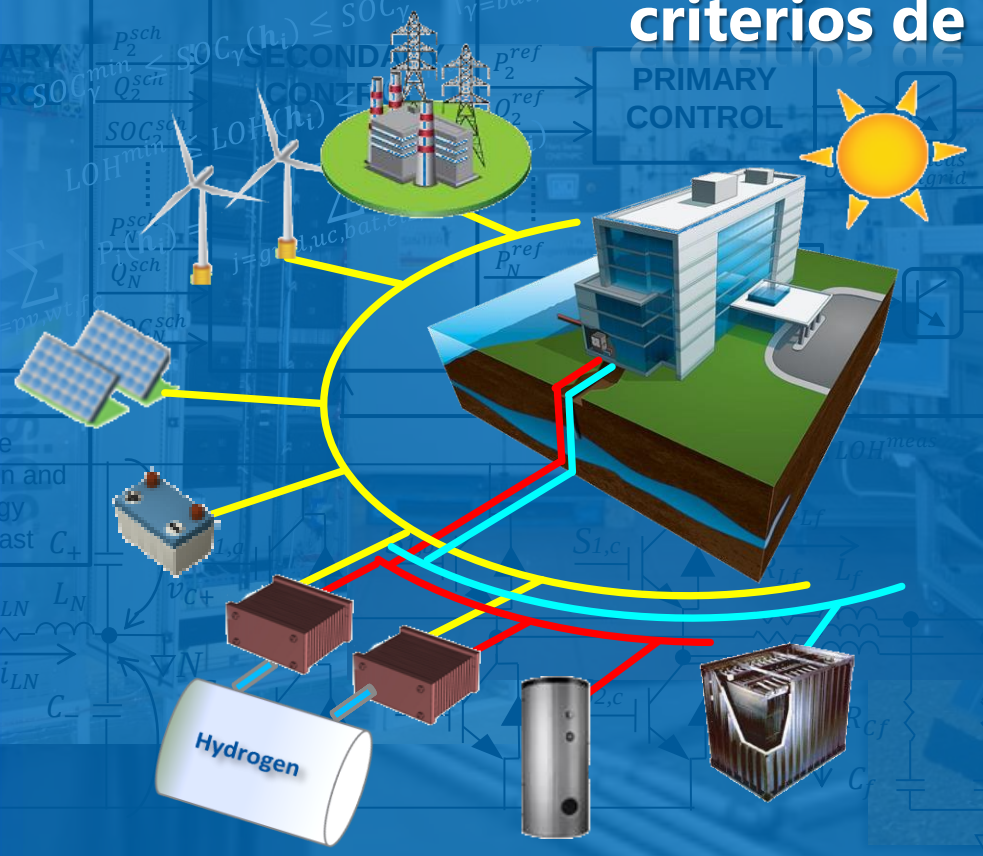
Interreg Sudoe
EUROPEAN UNION
IMPROVEMENT
European Regional Development Fund

Integración de microrredes de generación combinada de calor, frio y electricidad en edificios públicos de consumo cero bajo criterios de alta calidad y continuidad de suministro



Javier Tobajas Blanco
Pedro Roncero-Sanchez, Antonio Moreno-Muñoz, Ángel Saez, Ana Estanqueiro, Stéphane Grieu, Rui Costa Neto, Ana Rodríguez, Emilio Nieto

Centro Nacional del Hidrógeno
Junta de Andalucia – Consejería de Hacienda, Industria y Energía
Técnico Lisboa
Université Perpignan Via Domitia
Universidad de Córdoba
Agencia Andaluza de la Energía – Consejería de Hacienda, Industria y Energía
Isae – Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace
LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I. P.
UCLM – Universidad de Castilla-La Mancha
ENSMA

Índice

- Introducción
- Objetivos
- Estructura de los Grupos de Trabajo
- Descripción Global del Sistema
- Resultados

Introducción

El Programa Interreg Sudoe forma parte del objetivo europeo de cooperación territorial conocido como "Interreg", financiado a través de uno de los fondos de la política regional europea: el **Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)**.

El Programa Interreg Sudoe apoya el desarrollo regional en el sudoeste de Europa, financiando proyectos transnacionales a través del Fondo FEDER. Así, promueve la cooperación transnacional para tratar problemáticas comunes a las regiones de dicho territorio, como la baja inversión en investigación y desarrollo, la baja competitividad de la pequeña y mediana empresa y la exposición al cambio climático y riesgos ambientales bajo cinco ejes prioritarios.

- Investigación e innovación
- Competitividad de las pymes
- Economía baja en carbono
- Lucha contra el cambio climático
- Medio ambiente y eficiencia de recursos

Introducción

- En los últimos años, se han desarrollado numerosos proyectos para disminuir el consumo energético de los edificios, tanto desde el punto de vista de eficiencia energética como de la integración de energías renovables.
- Existen un tipo de emplazamientos que tienen la particularidad de una sensibilidad extrema de su equipamiento a perturbaciones en la calidad y continuidad de suministro eléctrico. Habitualmente, este tipo de equipamiento tiene consideración de "**cargas críticas**" .Debido a razones sanitarias en hospitales, por consideraciones científicas en centros tecnológicos y universidades, por condiciones de defensa en instalaciones militares o por seguridad y vigilancia en estaciones de transporte y aeropuertos, la calidad y continuidad de suministro deben ser considerados aspectos fundamentales.
- Un **elevado porcentaje del consumo de este tipo de instalaciones viene dado por la calefacción** y de manera específica en la zona **SUDOE** (España Francia y Portugal) para climatización. El uso de microrredes combinadas de calor, frio y electricidad permite la reutilización del calor residual de los equipos, al mismo tiempo que dota de flexibilidad al sistema de generación renovable generando frio o calor que es almacenado durante las horas de exceso de generación renovable para ser usado en momentos en los que la generación renovable no esta disponible.

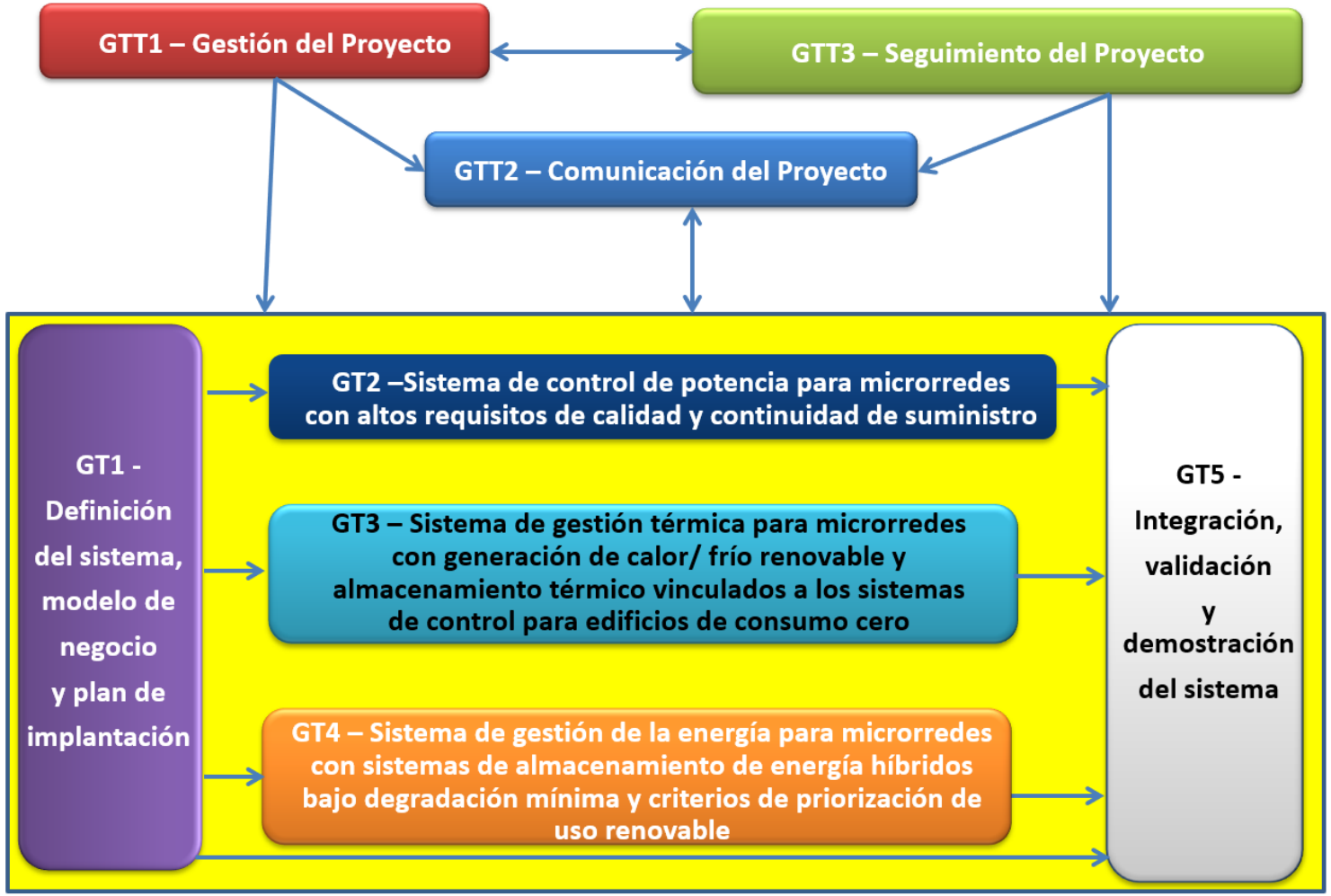
Objetivos

El principal objetivo del proyecto consiste en la reconversión de edificios públicos en edificios de energía cero mediante la integración de microrredes de energía renovable con generación combinadas de calor, frío y electricidad con inversores con control activo del neutro que utilizan sistemas híbridos de almacenamiento de energía que garantizarán la calidad energética y la continuidad de servicio a equipos sensibles a perturbaciones de calidad de suministro (equipamiento de alta tecnología) mientras que aumenta la eficiencia energética en este tipo de edificios.

Objetivos Específicos:

1) Desarrollo de un sistema para mejorar la eficiencia energética en edificios públicos a través de un sistema de generación de calefacción y refrigeración solar y la incorporación de técnicas activas / pasivas para edificios con consumo de energía cero.
2) Desarrollo de un sistema de control de potencia resistente a fallos para microrredes bajo criterios de diseño de alta calidad y continuidad de suministro.
3) Desarrollo de un sistema de gestión de energía para microrredes de generación renovable con sistema hibrido de almacenamiento de energía bajo criterios de degradación mínima, máxima eficiencia y prioridad en el uso de energías renovables.

Estructura Grupos de Trabajo



Estructura Grupos de Trabajo

1) GT1:
   - Objetivos: Definir el Sistema, el modelo de negocio aplicado a Edificios Públicos y el Plan de Implementación.
   - Resultados: Incrementar el interés de las administración para la utilización de esta tecnología.
2) GT2:
   - Objetivos: Se centra en el Desarrollo de un Sistema de gestión de potencia basado en un inversor cuatro hilos con control activo del neutro, además del uso de una red de sensores IoT para cumplir con los requisitos de calidad y continuidad.
   - Resultados: Desarrollo de una nueva tecnología basada en microrredes capaz de corregir desequilibrios en redes débiles.
3) GT3:
   - Objetivos: Se dedica a la implementación del Sistema de gestión térmica.
   - Resultados: Eliminar el contenido en carbono en el consumo de energía del edificio.
4) GT4:
   - Objetivos: Desarrollo de un sistema de gestión de energía de microrredes con múltiples sistemas de almacenamiento.
   - Resultados: Una tecnología basada en microrredes con sistema de almacenamiento hibrido.
5) GT5:
   - Objetivos: La integración de las diferentes partes del proyecto en las instalaciones piloto del CNH2 y el LNEG.
   - Resultados: Evaluación y demostración de la tecnología utilizada en el proyecto.

Descripción Global del Sistema

Componente innovadora del proyecto:

- El desarrollo de microrredes de generación renovable combinada de calor, frío y electricidad específicamente diseñadas bajo el criterio de garantizar una elevada calidad y continuidad de suministro en entornos con cargas críticas.

- Mejora del estado del arte en microrredes no solo permitiendo la transición de modo conectado a red a aislado y viceversa en caso de fallos en la red principal, sino también reduciendo la presencia de armónicos o permitiendo la integración de cargas desbalanceadas.

- Un desarrollo de las microrredes en el ámbito del almacenamiento híbrido de energía basado en hidrógeno, baterías y supercondesadores, desarrollando un algoritmo utilizando técnicas de control predictivo basados en el modelo (MPC) permitiendo mejorar la versatilidad del sistema global de almacenamiento de energía, la eficiencia y la vida útil del mismo.

- Integrar tecnologías avanzadas de CCHP mediante el uso de almacenamiento geotérmico, almacenamiento de frío y almacenamiento térmico de cambio de fase que se beneficiarán del uso de un subproducto que generalmente se descarta.

Intercambio de energía con la red eléctrica con participación activa en el mercado diario e intradiario según estimación de precios de mercado tanto de venta como de compra de energía.

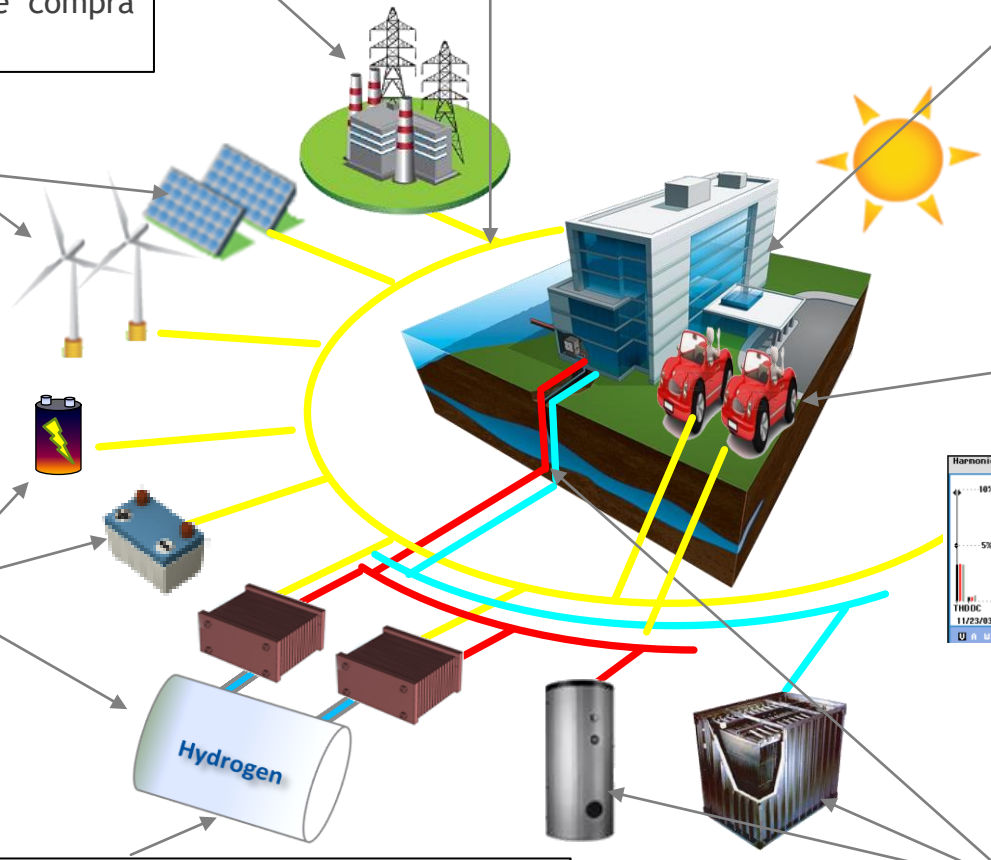
Punto de flexibilidad de energía para la compañía distribuidora generando beneficios ecónomicos

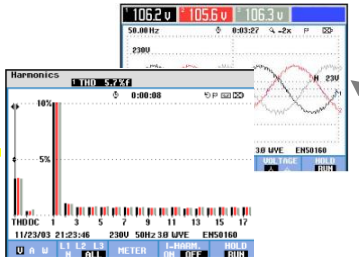
Reconversión del los edificios públicos mediante integración de e integración de tecnicas avanzadas de **Zero Energy Building basadas en sistemas domóticos activos y pasivos** con microrredes combinadas de generación de frio, calor y electricidad

Integración de distintos sistemas de generación renovable

Instalación dotada de flexiblidad para respostar vehiculos eléctricos de usuarios de los edificios a precios ventajosos por flexibilidad

Integración de distintos sistemas de almacenamiento de energía eléctrica (Supercondensadores, baterías, hidrógeno) para minimizar costes por degradación, vida útil y eficiencia de los sistemas





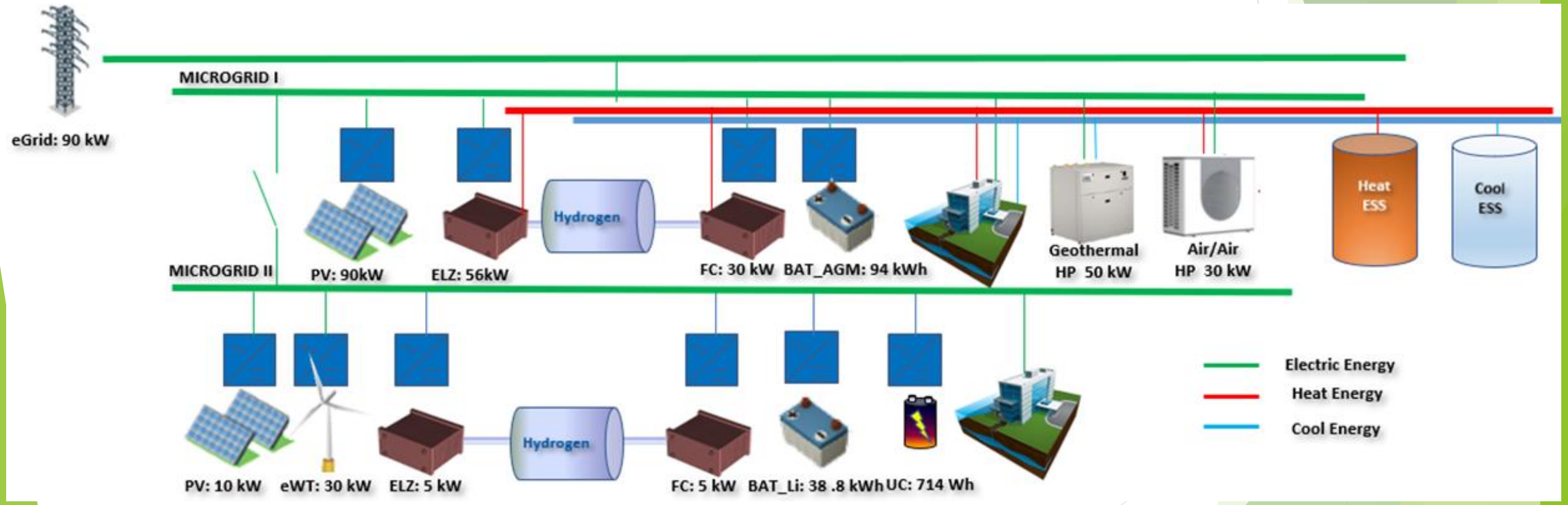
Integración de una red de Sensores IoT que monitorizen continuamente la afección a la calidad de sumistro de las cargas y equipo de generación. Control Activo del neutro en inversores de la micorred para mejorar calidad de suministro

La integración de almacenamiento de hidrógeno comprimido permite dotar de gran autonómia al sistema pese a las limitaciones de espacio destinados a almacenamiento

Integración de diversos sistemas de almacenamiento en calor y frio como geotermia, hielo o materiales de cambio de fase aumentando la flexibilidad y eficiencia del sistema

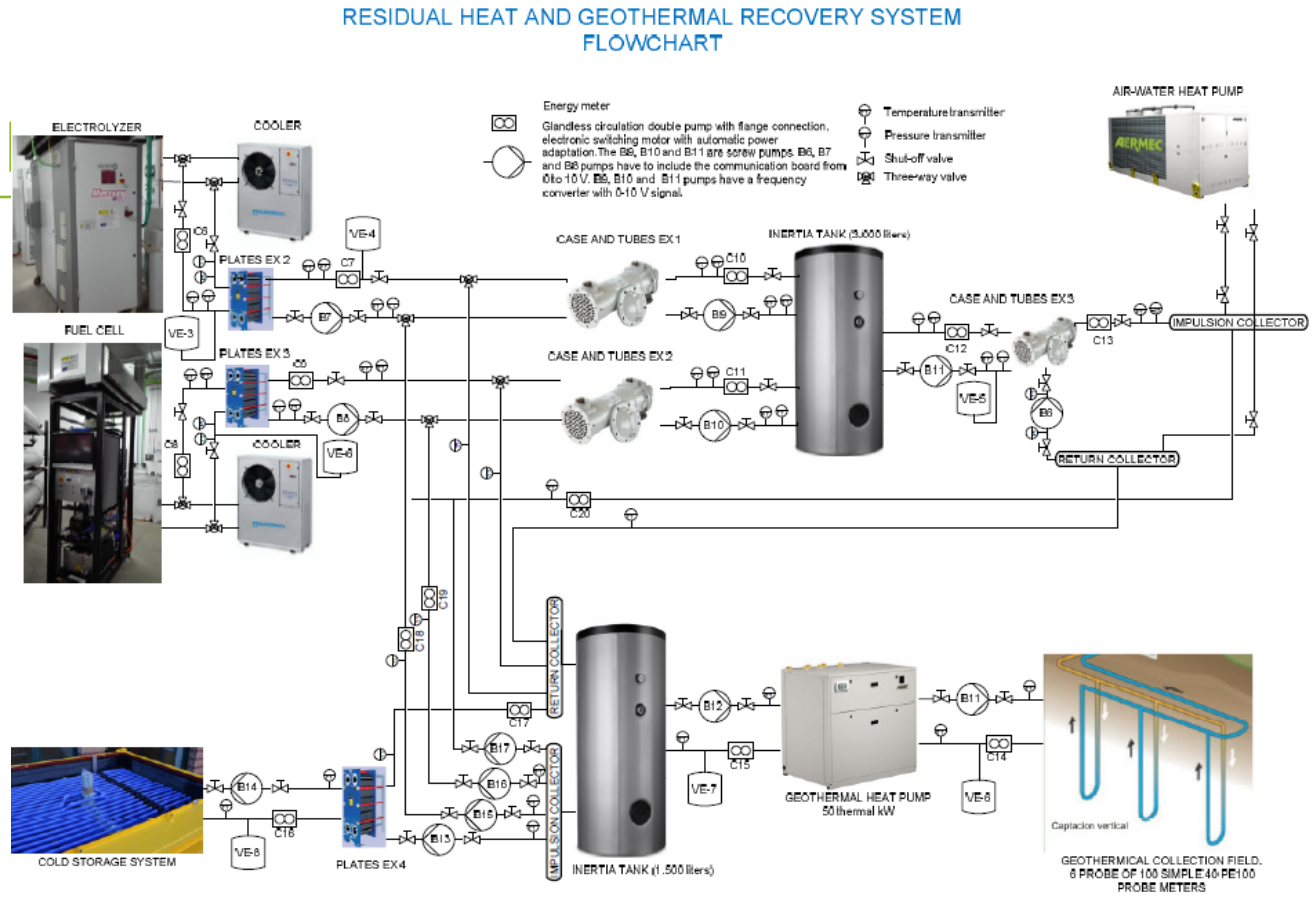
Descripción Global del Sistema

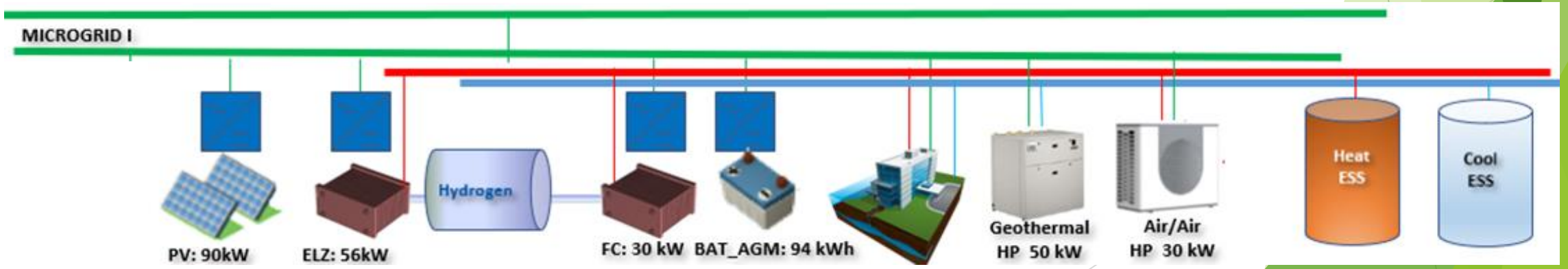
Piloto 1, CNH2



Descripció

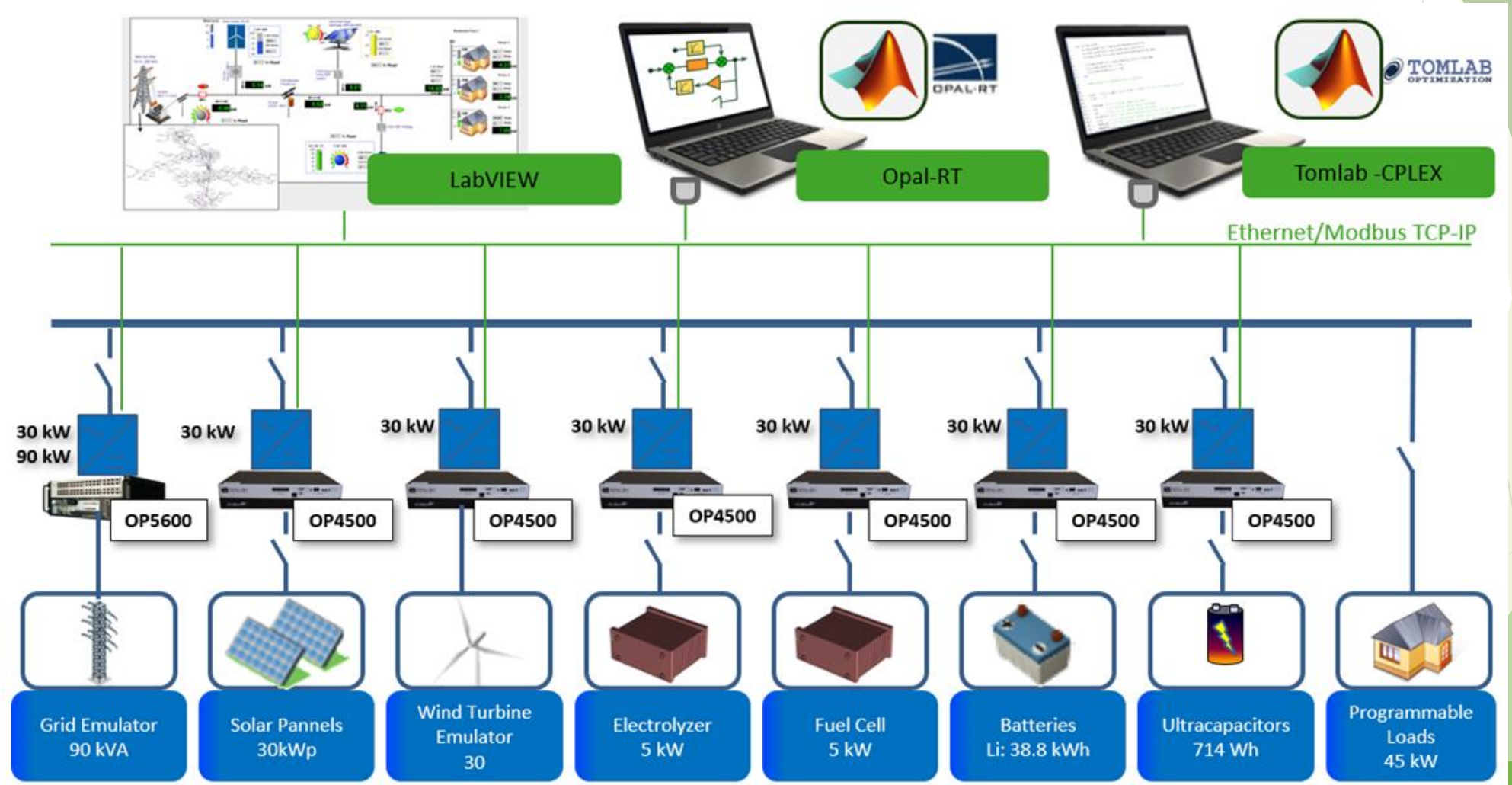
Microrred 1:





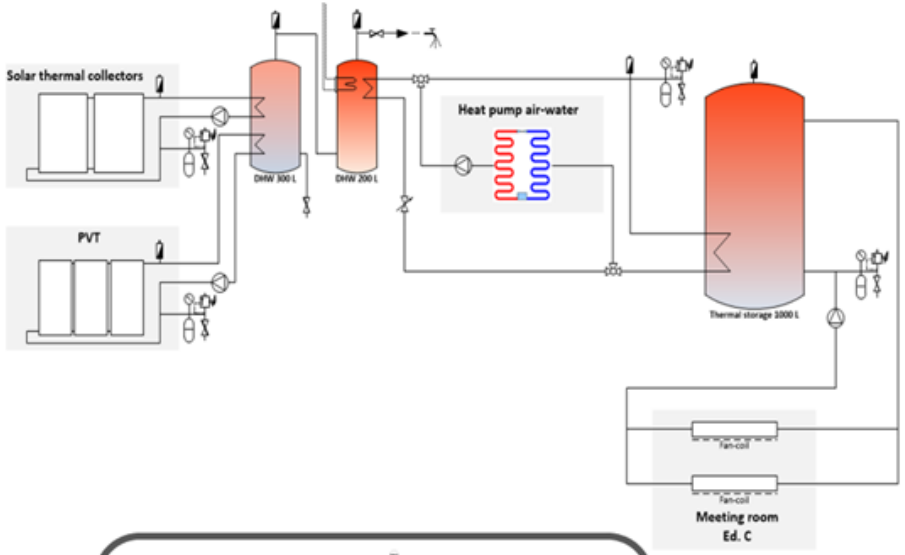
Descripción Global del Sistema

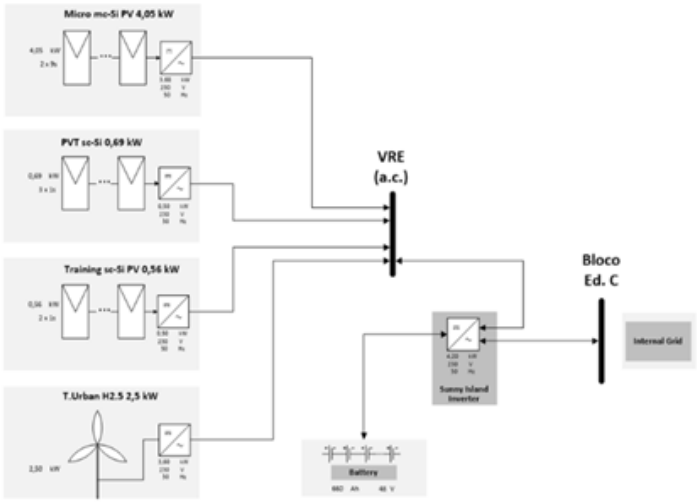
Microrred 2:

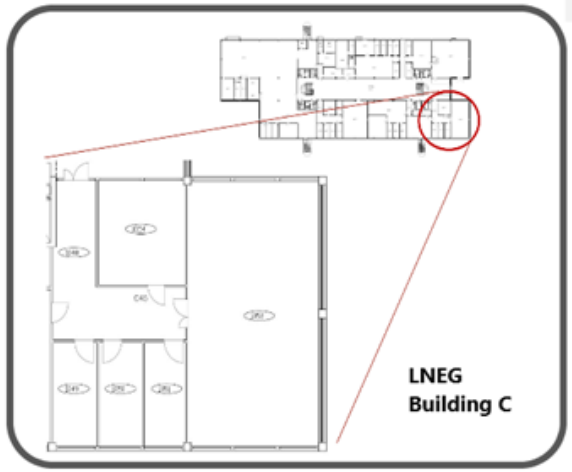


Descripción Global del Sistema

Piloto 2, LNEG



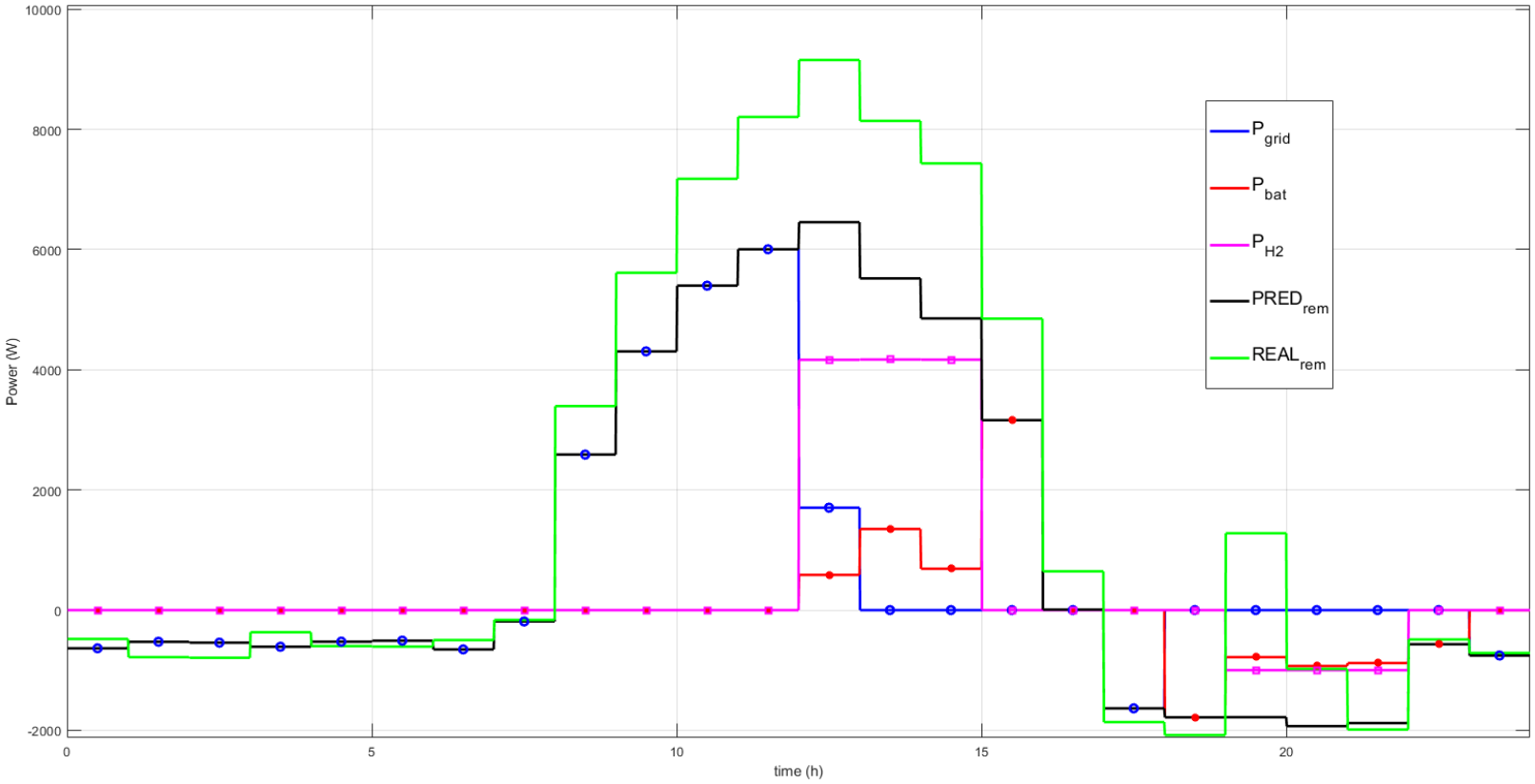


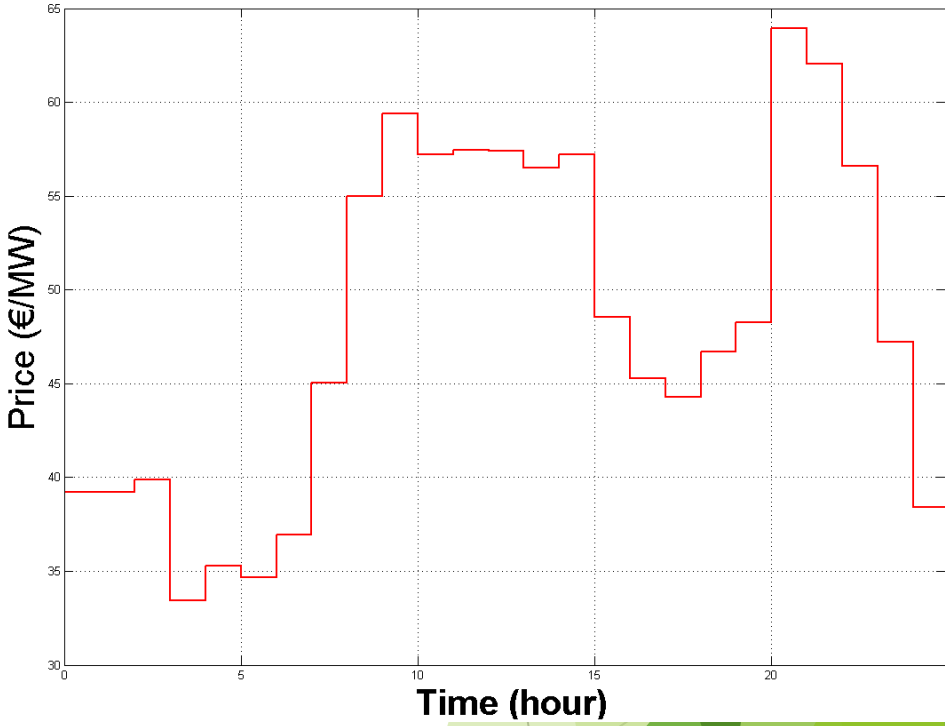


Resultados

Centro Nacional del Hidrógeno

Resultados


Power (W)
time (h)
P grid
P bat
P H2
PRED rem
REAL rem


Price (€/MW)
Time (hour)

Interreg Sudoe
EUROPEAN UNION
IMPROVEMENT
European Regional Development Fund

Integración de microrredes de generación combinada de calor, frio y electricidad en edificios públicos de consumo cero bajo criterios de alta calidad y continuidad de suministro

javier.tobajas@cnh2.es

Centro Nacional del Hidrógeno
JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE HACIENDA, INDUSTRIA Y ENERGÍA
TÉCNICO LISBOA
UNIVERSITÉ PERPIGNAN VIA DOMITIA
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
Agencia Andaluza de la Energía
CONSEJERÍA DE HACIENDA, INDUSTRIA Y ENERGÍA
isae
Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace
ENSMA
LNEG
Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I. P.
UCLM
Universidad de Castilla-La Mancha
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL