

# CASO DE ÉXITO

# ALMACENAMIENTO

# ENERGÍA

Septiembre 2021

**Jon Rozados**  
*Electrical Market Manager*  
[jon.rozados@tecnalia.com](mailto:jon.rozados@tecnalia.com)



## INDICE

### Tecnologías:

- Almacenamiento eléctrico
- Almacenamiento térmico
- Almacenamiento de hidrógeno

### Desarrollos para modo de operación:

- Predicción del consumo
- Predicción de la generación local renovable
- Modelización de los sistemas de almacenamiento
- Sistemas de gestión de almacenamiento

### Casos de éxito:

- AIGECO
- HÍDROTEC



## Almacenamiento eléctrico

La tecnología de ion litio se considera que es la más prometedora a nivel de mercado, tanto en instalaciones de pequeño tamaño como en las grandes.

Las de **pequeño tamaño** suelen utilizarse en las instalaciones del cliente “behind the meter”, para optimizar el coste energético.

La estrategia habitual no suele ser un solo modo de operación, sino la combinación de varios de ellos, que permiten una reducción de los tiempos de amortización de la batería:

- **Arbitraje de precios:** Cargar cuando el precio de la electricidad es bajo y descargar cuando es alto.
- **Minimizar el término de potencia contratada:** Cargar cuando el consumo es bajo y descargar cuando se excede del umbral de potencia contratada.
- **Maximización del autoconsumo renovable:** Cargar cuando la producción es mayor al consumo y la valorización del excedente es baja o nula, y descargar en caso contrario.

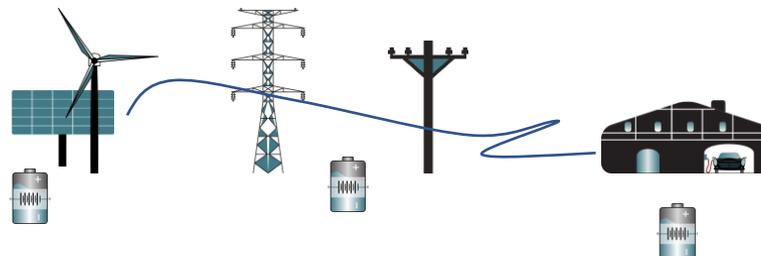


## Almacenamiento eléctrico

Además de estos modos de operación, suele ser positivo añadir:

- **Venta de flexibilidad:** Variando el patrón de carga/descarga en función de un incentivo ofrecido por un tercero, por ej. el operador de la red de distribución (DSO) para evitar sobrecargas en la red, en momentos de alto consumo o de alta generación renovable.
- **Provisión de servicios de balance,** al operador de la red de transporte (TSO), para garantizar la estabilidad de la red (regulación primaria, secundaria y terciaria).

Estos dos modos de operación, son precisamente los modos mas interesantes para las instalaciones de almacenamiento de gran tamaño, conectadas generalmente en la red de media tensión y operadas bien directamente por las compañías de distribución para la gestión de congestiones o bien por terceras partes independientes.



## Almacenamiento térmico

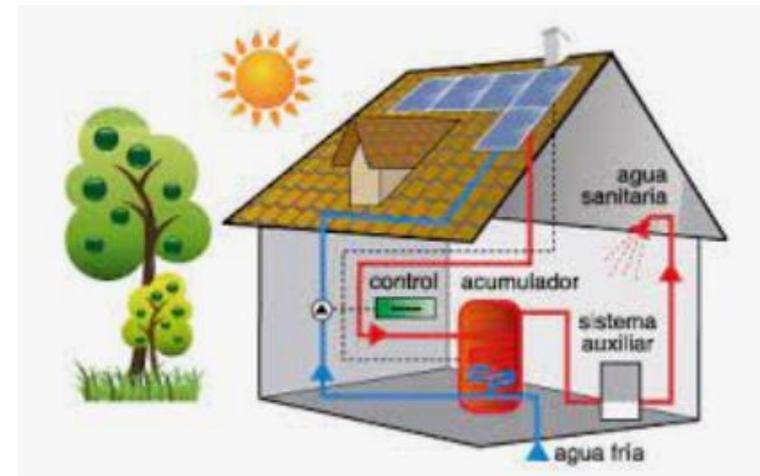
Desde hace ya unos años, existe una tendencia cada vez mayor, de la electrificación de los sistemas de calefacción y ACS, basada en bombas de calor en vez de la tecnología actual (Calderas de gasoil o gas natural).

Aspectos positivos:

- Operar un almacenamiento local de agua caliente con un alto ratio de coste beneficio a corto plazo.
- Puede utilizarse tanto en instalaciones individuales (residenciales, industriales o del sector servicios) como comunitarias (a nivel de edificio con sistema de calefacción centralizada).

En la actualidad, estos almacenamientos son de poca capacidad orientados a un servicio puntual (por ej, agua caliente para una ducha), pero con el nuevo sistema tarifario es muy recomendable **sobredimensionar** este tipo de almacenamientos y un **precalentamiento**:

- Precalentamiento: En días laborables, precalentar el tanque de agua a primerísima hora de la mañana en periodo valle (hasta las 8:00), para evitar consumo eléctrico a media mañana en periodo punta (de 10:00 a 14:00)



## Almacenamiento de hidrógeno

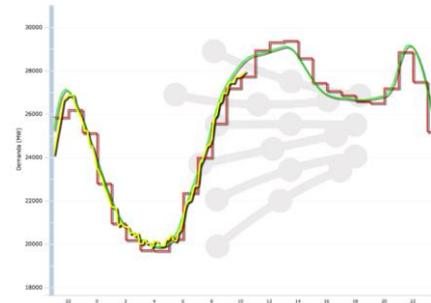
Después de muchas idas y venidas en cuanto a la evaluación de los distintos casos de uso relacionadas con la economía del hidrógeno, en la actualidad, la aplicación más interesante parece la generación on-site de hidrógeno verde (mediante electrolizadores) en instalaciones industriales.

El hidrógeno se almacena localmente en depósitos, en función de la disponibilidad de generación local renovable, se almacena a presión en estado gaseoso y se consume bajo necesidad en el proceso del cliente.

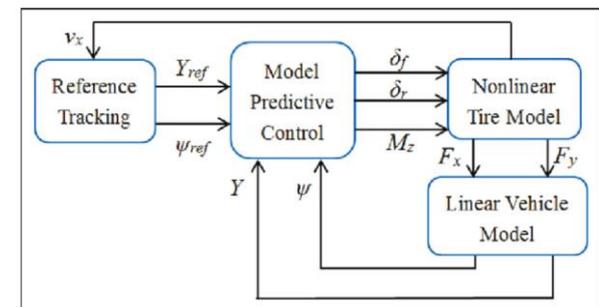
### Almacenamiento de H<sub>2</sub> - Análisis de alternativas

	Gaseous state				Liquid state			Solid state
	Salt caverns	Depleted gas fields	Rock caverns	Pressurized containers	Liquid hydrogen	Ammonia	LOHCs	Metal hydrides
Main usage (volume and cycling)	Large volumes, months-weeks	Large volumes, seasonal	Medium volumes, months-weeks	Small volumes, daily	Small - medium volumes, days-weeks	Large volumes, months-weeks	Large volumes, months-weeks	Small volumes, days-weeks
Benchmark LCOS (\$/kg) <sup>1</sup>	\$0.23	\$1.90	\$0.71	\$0.19	\$4.57	\$2.83	\$4.50	Not evaluated
Possible future LCOS <sup>1</sup>	\$0.11	\$1.07	\$0.23	\$0.17	\$0.95	\$0.87	\$1.86	Not evaluated
Geographical availability	Limited	Limited	Limited	Not limited	Not limited	Not limited	Not limited	Not limited

## Funcionalidades para la implementación de los modos de operación:

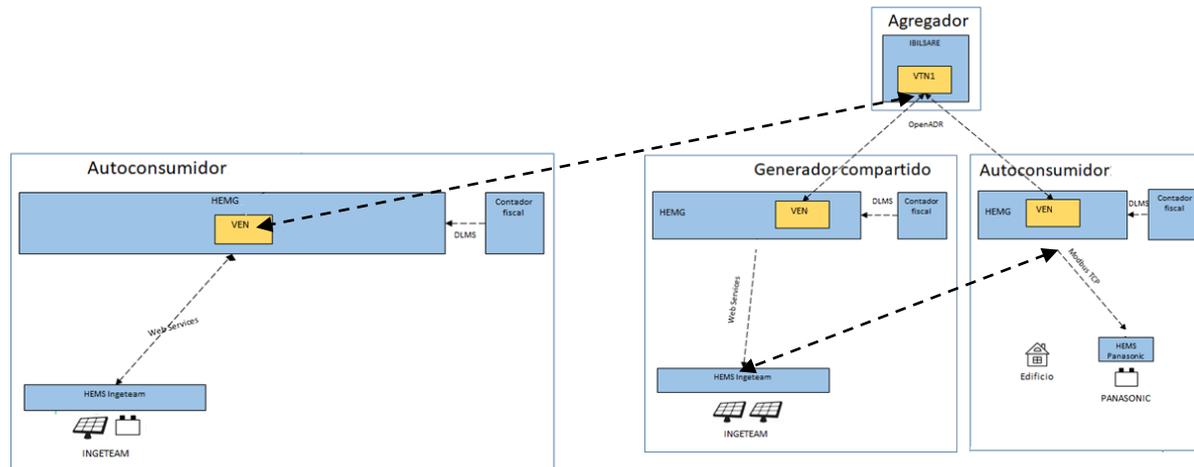
[www.tecnalia.com](http://www.tecnalia.com)


- Predicción del consumo:** Permite conocer cuales van a ser las necesidades de descarga del almacenamiento.
- Predicción de la generación local renovable:** Predicción del recurso renovable (viento, radiación solar...) junto con el conocimiento de cómo los sistemas de generación generan electricidad, en todo el rango de condiciones de operación, teniendo en cuenta las condiciones locales (sombreados, corrientes...) y las de envejecimiento.
- Modelización de los sistemas de almacenamiento:** Modelos que relacionan la carga y descarga de energía con el estado de carga del recurso (SOC-State Of Charge) y su envejecimiento (SOH-State Of Health), imprescindibles para dimensionar y optimizar los parámetros de configuración de los modos de operación.
- Sistemas de gestión de almacenamiento,** basados en los modelos de almacenamiento desarrollados (MPC-Model Predictive Control): Optimizan la carga y descarga, con una previsión de consumo, de generación local renovable, teniendo en cuenta las restricciones de la capacidad y cumpliendo los requisitos de usuario ( $T^a$  de climatización...).



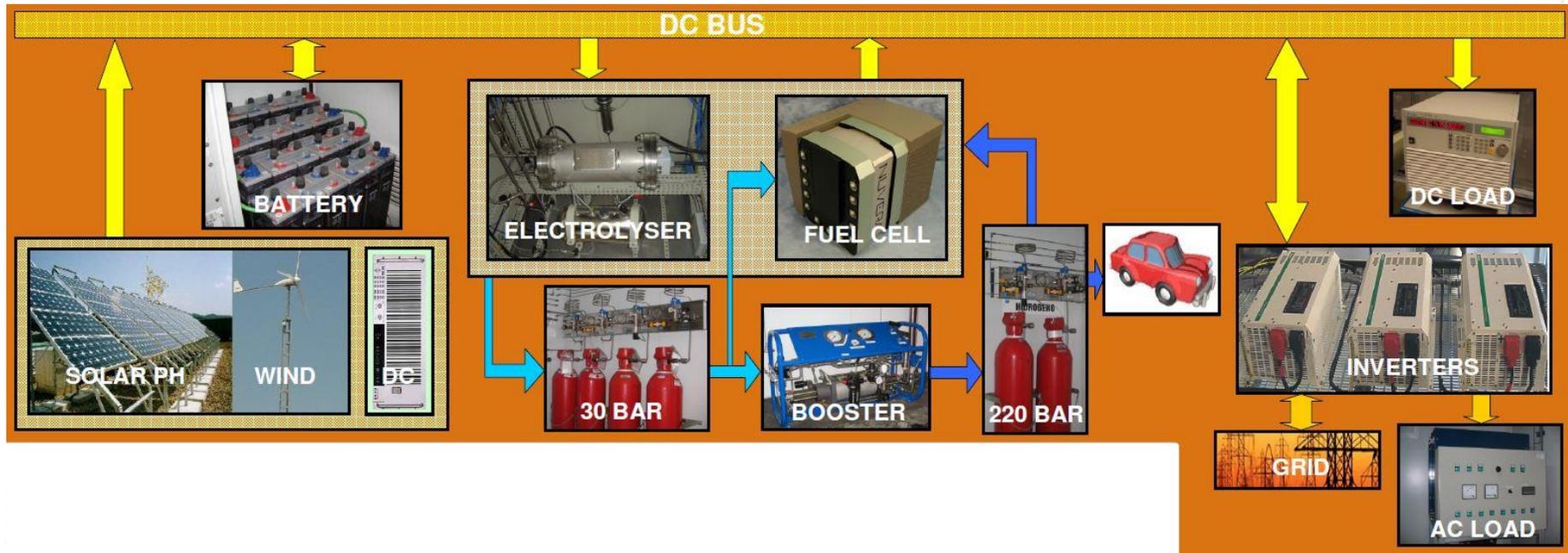
## Proyecto AIGECO:

- **Objetivo:** Investigar y desarrollar tecnologías que permitan cubrir toda la cadena de valor del proceso de gestión energética considerado y poder proporcionar nuevos servicios de suministro eléctrico en un nuevo escenario al que nos estamos dirigiendo:
  - Los consumidores toman el control de su abastecimiento eléctrico, producen su energía renovable, y se facilita el **almacenamiento** e intercambio de los excedentes de energía entre ellos.
  - En el que intervienen múltiples actores y sistema (consumidor, agregador, contador, **almacenamiento**) y múltiples tecnologías de generación, **almacenamiento** e intercambio de información. A continuación, se muestra escenario de despliegue:



## Proyecto HIDROTEC:

- **Objetivo:** Proyecto piloto de la tecnología H2 y basado en los siguientes pilares:
  - Transportabilidad
  - Modularidad
  - Automatización y control optimizado



ESKERRIK ASKO

GRACIAS

THANK YOU

MERCI

GRAZIE



[blogs.tecnalia.com](https://blogs.tecnalia.com)



[www.tecnalia.com](https://www.tecnalia.com)