IV CONGRESO
SMART GRIDS
Madrid 23 Noviembre 2017

"GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA EN REDES ELÉCTRICAS CON ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS DE LI-ION"

Javier Sánchez

Sales Manager, Civil Electronics and GRID Iberia & LATAM

Saft Baterías

ISLAS FEROE: PROYECTO PARQUE EÓLICO

1. SEV: Compañía eléctrica local integrada verticalmente

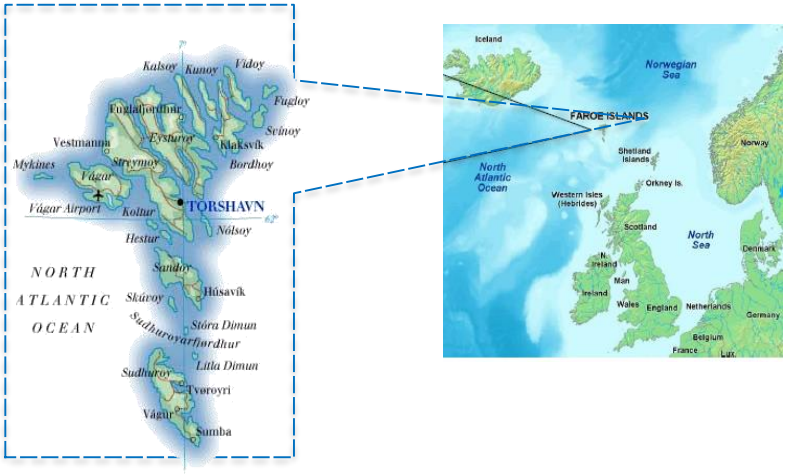
- Objetivo 2020: 75 % de energía renovable con energía hidroeléctrica y eólica
  - 60 % conseguido en 2015

2. Nuevo parque eólico de 12 MW con ESS en 2015 (sistemas de almacenamiento de energía)

- Capacidad eólica total: 18 MW
- 30 % de la capacidad total de generación
- 18 % del consumo anual de energía
  - 42 % de energía hidroeléctrica, 40 % de generación térmica

3. Visión a largo plazo

- Incremento del doble de consumo de energía en 2030
- Objetivo: 100 % de energía renovable



DEFINICIÓN DE LA NECESIDAD

Problemas conocidos y desconocidos

- Volatilidad de la generación eólica
  - Impacto en la tensión y la frecuencia
  - Generación Diésel para compensar la fluctuación a corto plazo
- Falta de inercia
  - ¿Inercia sintética?
- Sustitución de la generación síncrona por generación a base de inversor
  - ¿Límites de estabilidad?

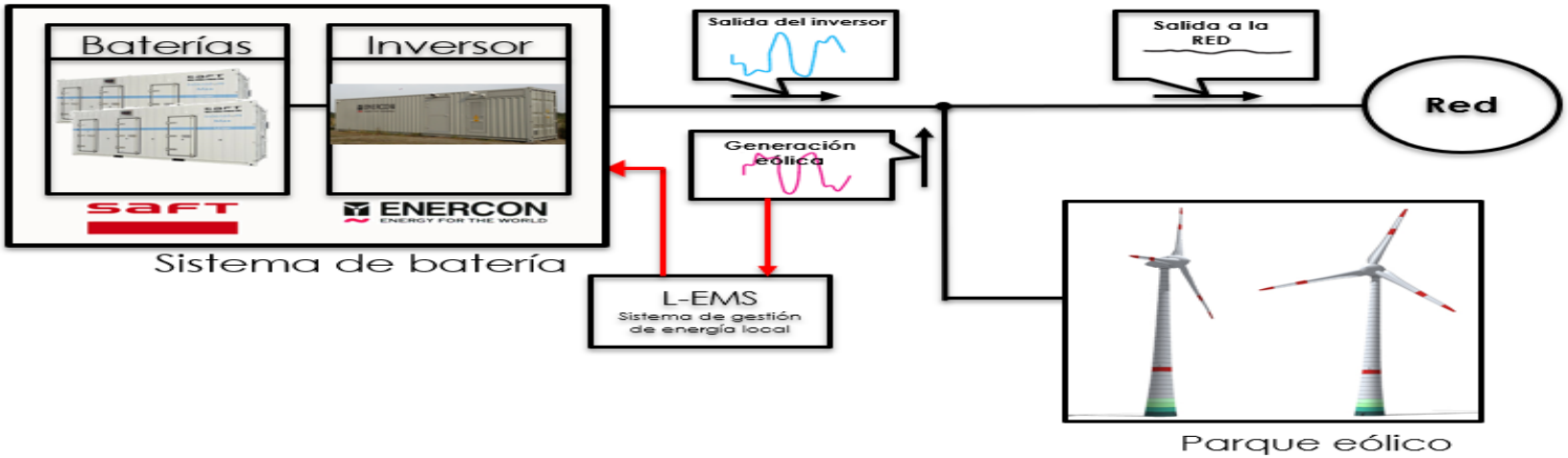
Prioridad para control de potencia

máximo

1MW / minuto

subida/bajada

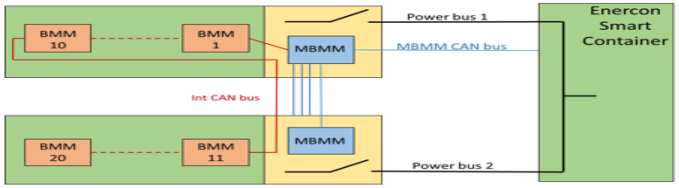
RESUMEN ESQUEMÁTICO DEL SISTEMA DE BATERÍA



BESS = 2 contenedores IM20P 2,4 MW + 1 PCS ENERCON 2,1MVA + LEMS

2 Intensium Max 20 P	
Energía	707 kWh
Capacidad de descarga continua	2 400 kW
Capacidad de carga continua	1 500 kW
Tensión nominal	623 V
Intervalo de tensión	525V – 700V

Overview of the IM20 container



Contenedor inteligente Enecorn	
Potencia aparente	2300 kVA
Tensión CA	Baja: 400 VMedia: 20 kV
Potencia CC	2 400 kW
Intervalo de tensión CC	345 – 705 V
Corriente CC	1000 A

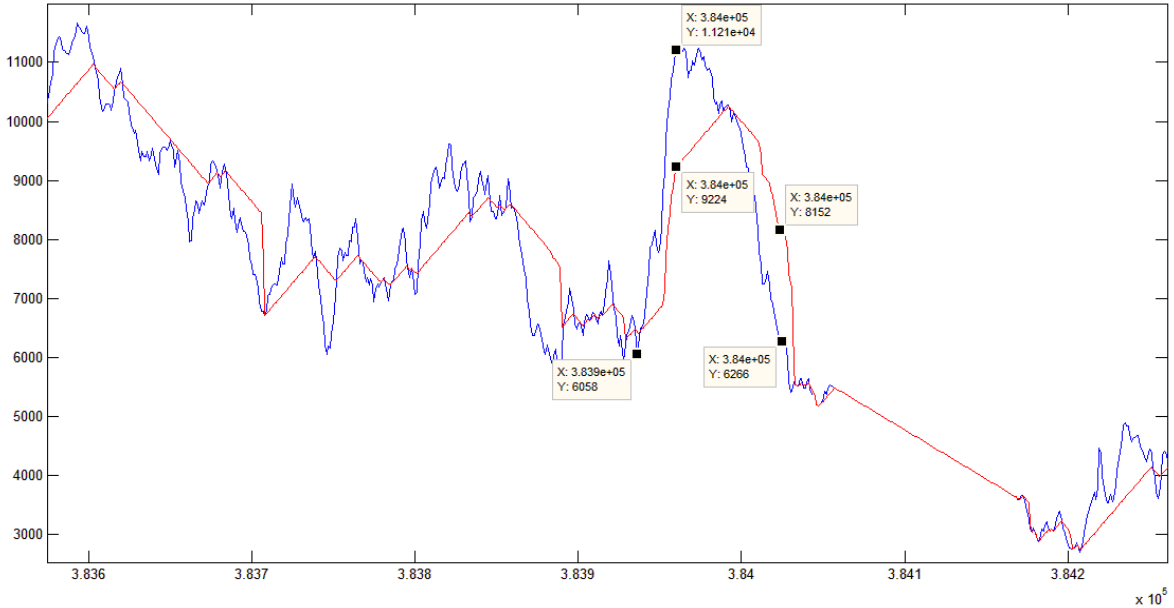
DIMENSIONAMIENTO POR MODELIZACIÓN EXHAUSTIVA

Datos eólicos SEV en alta resolución (2 s)

EMS (sistema de gestión de energía) con gestión SoC (gestión de estado de carga)

Optimización iterativa

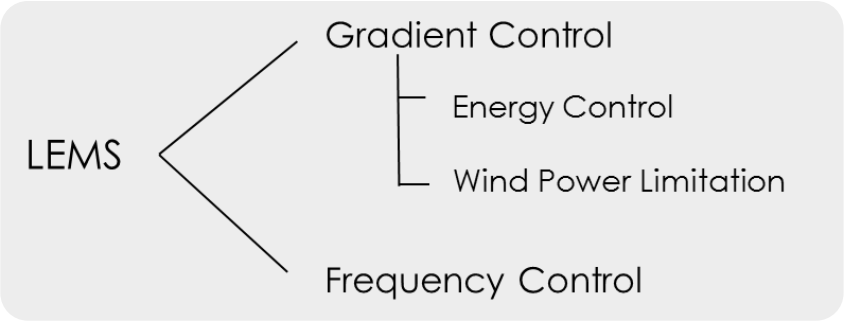
- Conformidad
- Potencia
- Energía
- SoC (estado de carga)
- Vida útil
- Disponibilidad



SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA LOCAL (LEMS)

Determina el flujo de energía en el punto de conexión de la planta

- Datos sobre potencia disponible en la batería
- Estado de carga (SOC)
- Monitorización de la generación eólica

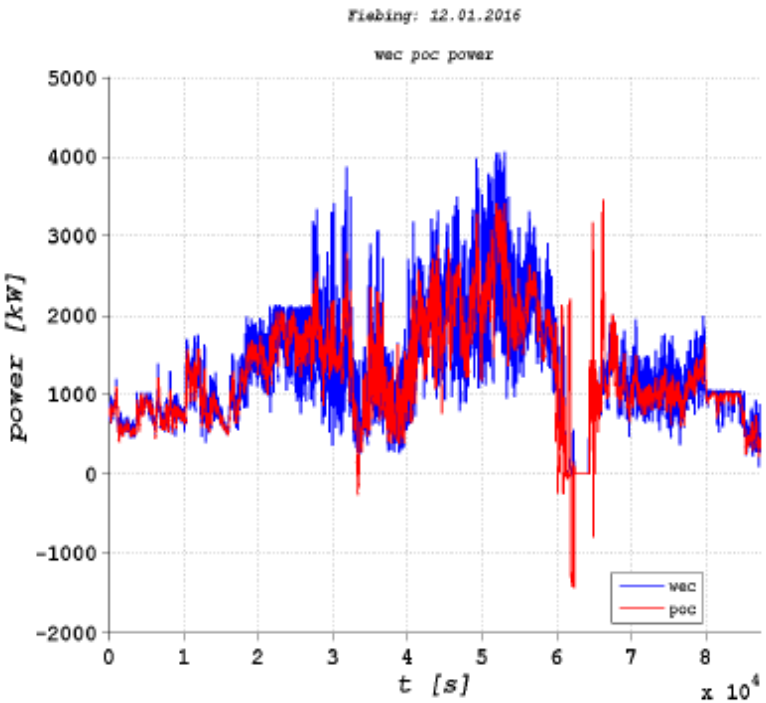


➔ Control de la energía eólica — Producción gradiente energía contraria a energía

➔ Limitación de Potencia eólica potencia — En períodos de altas fluctuaciones o por falta de en la batería

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

- Cumplimiento de control de potencia 1 MW/min: > 99 %
- Eficiencia roundtrip DC: 97,6 %
- Eficiencia rountrip CA incluidos PCS (sistemas de acondicionamiento de potencia) y equipo auxiliar: 86,2%
- Pérdidas de eficiencia total de la energía eólica generada: 0,22 %
- Intercambio promedio de energía con el BESS (throughput): 261 %
- Pérdida de capacidad tras de 20 años de funcionamiento: 20,9 %
- Aumento de la resistencia interna tras de 20 años: 83 %



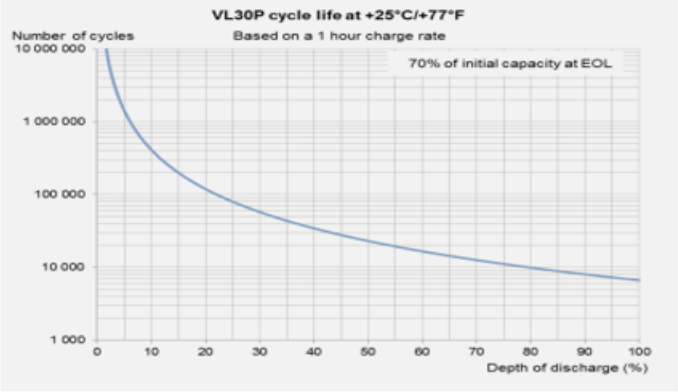
TECNOLOGÍA SAFT VL– VIDA ÚTIL

Main features

- High charge acceptance
- Enhanced cycle life
- High energy throughput
- Lower impedance
- Best calendar life on market

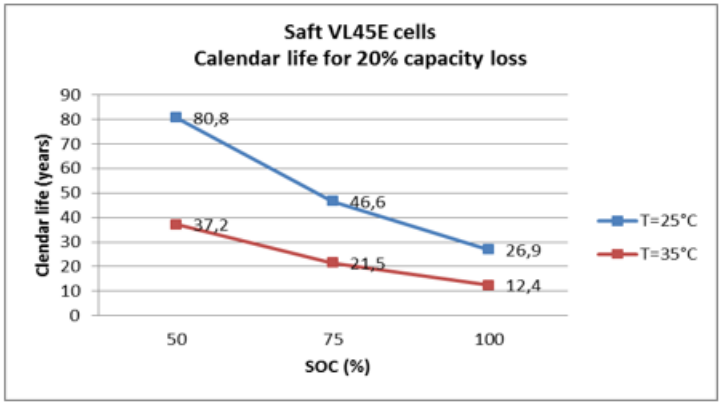
Cycle life (70% remaining capacity)

- 9,000 cycles @ 80%DOD , 1C
- 200,000 cycles @ 15%DOD, 1C

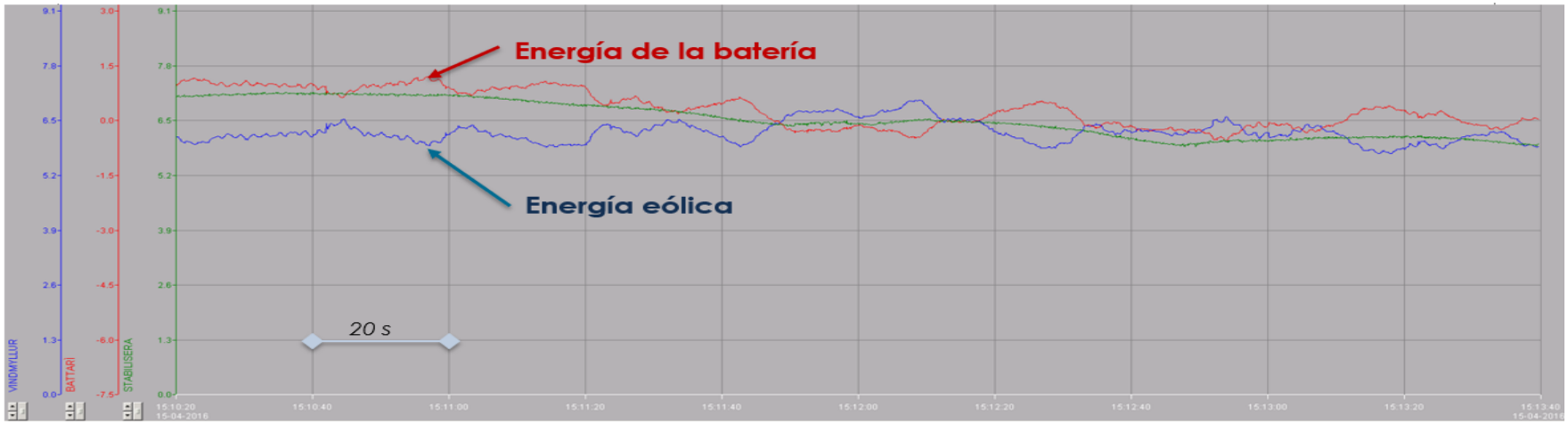


Calendar life

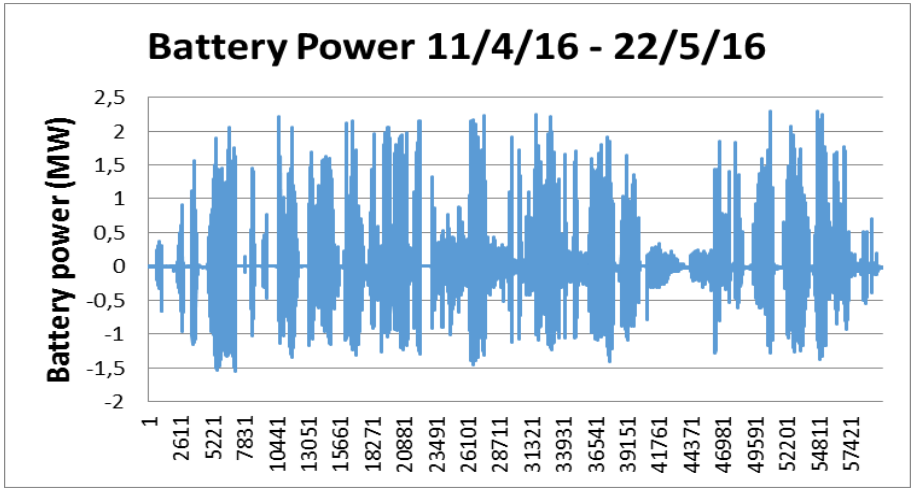
- Loss below 0.5% / year
- Temp < 35ºC and 50% SOC



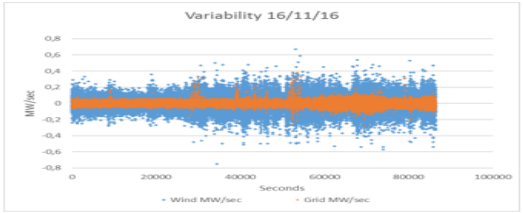
RESULTADOS: FUNCIONAMIENTO DE LA BATERÍA



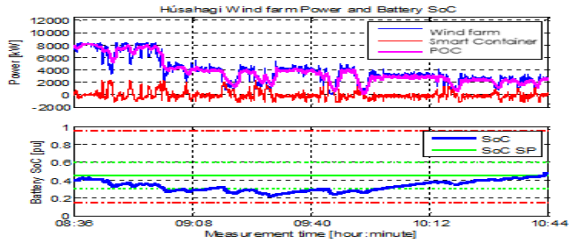
- Aproximadamente 80 MWh cargados a lo largo de 40 días
- Representa
  <u>un rendimiento diario del 300 %</u>
  (2 MWh al día / 700 kWh de batería)
- El sistema requiere de la mayor entrega de potencia desde baterías de forma continuada



RESULTADOS: SISTEMA ELÉCTRICO

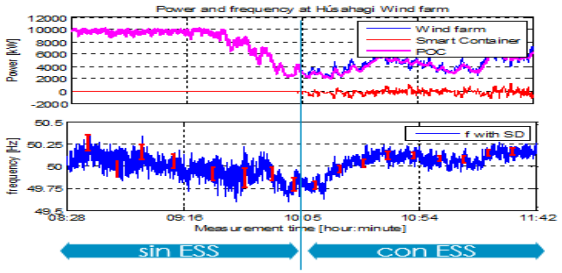


Menor variabilidad en el punto de conexión (POC)



Evolución de los flujos de energía

Control del estado de carga (SOC)



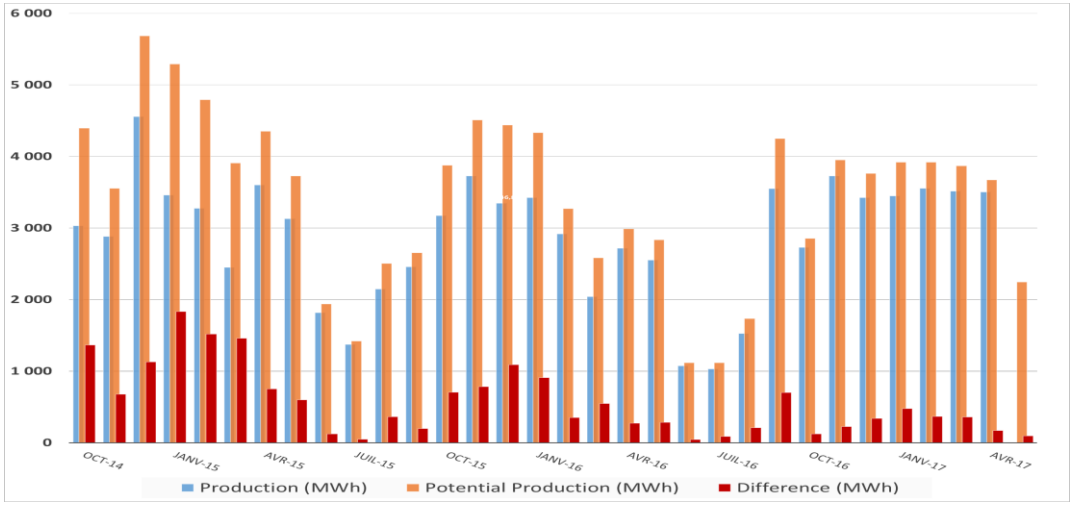
Menor desviación estándar (I) de la frecuencia

Reducción significativa desde el 2014

Invierno 2014/15 28 %

Invierno 2015/16 19 %

Invierno 2016/17 9 %



LECCIONES APRENDIDAS

La operación de la red de SEV con el 85 % de la carga cubierta por energía eólica es posible y estable

Se consiguieron resultados positivos mediante:

1. Estrecha colaboración de todas las partes.
2. Una asociación inteligente de ideas, soluciones y un proceso de diseño iterativo con su validación paso a paso antes de la aplicación sobre el terreno.
3. La identificación y definición del caso de uso en una etapa temprana.
4. El control de gradiente eólico más critico necesita de sistemas de almacenamiento de alta potencia(MW), pero no tanta energía(MWh).

III CONGRESO
SMART GRIDS
Madrid 18-19 Octubre 2016

DATOS DE CONTACTO:

Javier Sánchez

Sales Manager, Civil Electronics and GRID Iberia & LATAM

javier.sanchez@saftbatteires.com