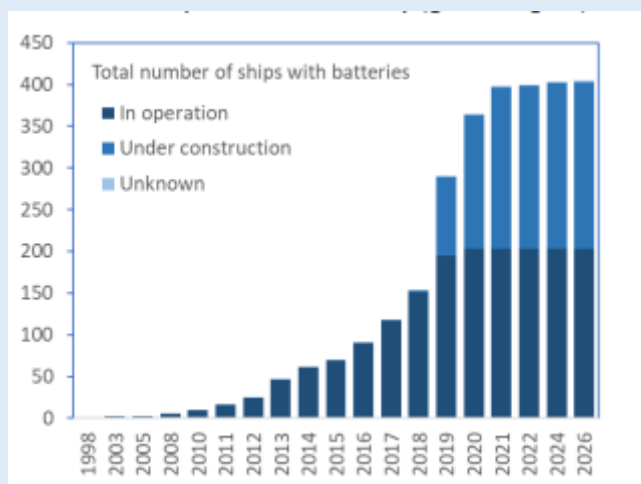


Caso de Uso nº4: CC de Electromovilidad: Aplicación Marítima

Descripción

Las regulaciones relativas a las emisiones marítimas están en constante desarrollo y se vuelven cada vez más ambiciosas. La Organización Mundial Marina (IMO) tiene como objetivo reducir al 50% las emisiones de efecto invernadero para el año 2050, comparando con los datos del 2008, al mismo tiempo, la visión de la UE es lograr cada vez menores emisiones del transporte marítimo y extender el uso de barcos de cero emisiones. Para cumplir con este objetivo, la electrificación es una de las rutas para cumplir con los límites de emisiones marítimas actuales y futuros. La ventaja de las baterías es que son compatibles con una gran variedad de fuentes de energía para recargarlas. Como resultado, el número de barcos con baterías ha crecido considerablemente durante la última década, tal y como se muestra en la siguiente Figura. Las estimaciones son, tal como se recoge en la Figura que el número de buques con sistemas de almacenamiento de energía a bordo se duplicará al menos en los próximos pocos años.



A pesar de que se espera duplicar el número de barcos electrificados, a día de hoy, en comparación con otros sectores, muy pocos vehículos son eléctricos, por lo que uno de los objetivos planteados por la comisión es el fomento de la integración de diferentes sistemas de almacenamiento para su descarbonización, tanto para vehículos nuevos como mediante el retrofitting de barcos actualmente existentes.

Para cumplir con estos objetivos, son numerosos los retos que hay que ir solventado. Hay que destacar que no hay una solución única para las diferentes aplicaciones marítimas. Tal como es sabido, cuanto más peso tenga el barco y más distancia tenga que realizar, las tecnologías posibles de almacenamiento para una descarbonización se encuentran cada vez más

limitadas, incluso llegando a barcos que en función de la distancia y del peso sea necesario buscar sistemas híbridos de propulsión. Por lo que cada caso tiene una solución óptima, no habiendo una solución única, haciendo esto muy difícil buscar una solución estándar y única para esta aplicación.

Son varias las estrategias que se están siguiendo en función de las características del barco, como pueden ser:

1. Sistemas con una sola batería
2. Sistemas con baterías híbridas (baterías de energía y de potencia)
3. Sistemas híbridos con motores ICE o pilas de combustible con baterías

Esta falta de sistematización, hace que las baterías para el sector marítimo son más caras que para el sector de automoción, debido que no hay una economía de escala, y cada barco es “único” y el coste del ensamblaje de las baterías es elevado.

KPI-s Técnicos objetivo 2030

Desde BATTERIES EUROPE se han identificado como dos casos de uso para la identificación de los KPI-s:

Energy Battery (cruise ship, ferry, ...)		EUROPEAN TECHNOLOGY AND INNOVATION PLATFORM	
Typical battery size: 500 kWh → several tens of MWh		*ESU: Energy storage unit	
Typical market size (GWh/year)		Source Fincantieri, Saft	2017 ~0.2
2030 ~4			
KPI (ESU* level)	Conditions	State of art	2030
Cell/ESU weight ratio (%)	Full ESU (including rack, gas exhaust system, BTMS, BMS)	60	70
Cell/ESU volume ratio (%)	Full ESU (including rack, gas exhaust system, BTMS, BMS)	30	60
Operating lifetime expectation	10 years of operations	~50,000-80,000h (<ship lifetime)	
Cost (€/kWh)	Full ESU (including rack, gas exhaust system, BTMS, BMS)	600-700	250-300
KPI (cell level)	Conditions	State of art	2030
Gravimetric energy density (Wh/kg)	1C charge and 3C discharge, 25°C	~180	350
Volumetric energy density (Wh/L)	1C charge and 3C discharge, 25°C	400-500	800-1,000
Cycle life [80% SOH] (nb of cycles)	70% DOD, 25°C, 1C charge and discharge	5,000-8,000	>10,000
Hazard level	EUCAR cell-level safety performance	<=5	<=2
Cost (€/kWh)		150	75

Power Battery

(offshore vessel, drilling vessel, hybrid fuel cell, ...)

Typical battery size: 100 kWh → several hundreds of kWh

*ESU: Energy storage unit

	Source	2017	2030
Typical market size (GWh/year)	Saft	~0	~2,5
KPI (ESU* level)	Conditions	State of art	2030
Cell/ESU weight ratio (%)	Full ESU (including rack, gas exhaust system, BTMS, BMS)	60	70
Cell/ESU volume ratio (%)	Full ESU (including rack, gas exhaust system, BTMS, BMS)	30	60
Operating lifetime expectation	10 years of operations	~50,000-80,000h (<ship lifetime)	
Cost (€/kWh)	Full ESU (including rack, gas exhaust system, BTMS, BMS)	1,300	600-700
KPI (cell level)	Conditions	State of art	2030
Gravimetric energy density (Wh/kg)	1C charge and 3C discharge, 25°C	~100	200
Volumetric energy density (Wh/L)	1C charge and 3C discharge, 25°C	200	400-500
Cycle life [80% SOH] (nb of cycles)	25% DOD, 25°C, 4C charge and discharge	25,000-50,000	> 80,000
Hazard level	EUCAR cell-level safety performance	<=5	<=2
Cost (€/kWh)		300	150

Requerimientos tecnológicos del sistema:

Dentro de los sistemas de almacenamiento, los requerimientos tecnológicos que se requieren son:

1. Soluciones lo más estándar posibles con el objetivo de reducir costes de las baterías, de forma que se pueda extender al máximo número de casos de uso.
2. Sistemas con alta densidad gravimétrica y volumétrica con el objetivo de transportar la máxima cantidad de energía y potencia por unidad de peso y volumen.
3. Sistemas de almacenamiento con un dimensionamiento optimizado, con el objetivo de reducir el CAPEX, así como garantizar el funcionamiento y la vida del sistema de almacenamiento.
4. Sistemas de almacenamiento con altas prestaciones de seguridad, al ir embarcados sistemas con mucha energía en un espacio limitado.
5. Sistemas de baterías híbridos con el objetivo de disponer de sistemas con alta densidad energética y alta densidad de potencia para poder cubrir los diferentes aspectos de energía y de potencia de las aplicaciones
6. Sistemas que permitan carga rápida, de forma que en tiempos reducidos de tiempo el sistema pueda recargarse y de esta forma poder volver a la mar (especialmente interesante para Ferrys o barcos con servicio de movilidad)
7. Necesidad de demostrar los sistemas de almacenamiento en aplicaciones reales, con el objetivo de acelerar la curva de aprendizaje, al existir muy pocas unidades actualmente en operación.





A día de hoy las dos tecnologías que más se están implementando son las de NCM ó LFP. Debido que son las que mejor equilibrio muestran entre seguridad, energía específica, densidad energética y vida. En casos muy especiales de alta densidad de potencia se emplea la tecnología LTO.







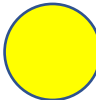
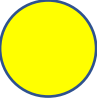
Costes del sistema y proyecciones de reducción de costes:

	Coste objetivo a nivel de Celda (€/kWh)	Coste objetivo a nivel de Celda (€/kWh)
	2020	2030
Baterías 500kWh—XMWh (Ferris, cruceros...)	150	75
Baterías 100kWh--XKWh (Buques de perforación,barcos de trabajo...)	300	150

Beneficios del sistema para el inversor:

Tabla de resumen

Cuestión	Presente	Explicación	Futuro
¿Las tecnologías modernas cumplen con las especificaciones?			
¿Las oportunidades de inversión son adecuadas para el caso de uso?			

Cuál es la escala de oportunidades para 2021 y como cambiarán en el tiempo			
Solución estandarizada			
Soluciones híbridas			
Aprovechamiento fuentes renovables			
Relación entre los diferentes agentes de la cadena de valor en la integración del almacenamiento	