



CONSULMAR

GROUP

Marine Services · Spain · Est. 1956

Experiencia con embarcación portuarias eléctricas

Ramón Zubiaga – Director General Grupo Consulmar

Tecnología disponible cero emisiones

Embarcaciones portuarias eléctricas

La experiencia de Consulmar

Nuevo proyecto de gabarra cero emisiones

Retos y beneficios de las embarcaciones cero emisiones en los puertos





CONSULMAR

GROUP

Marine Services · Spain · Est. 1956

Experiencia con embarcación portuarias eléctricas

Ramón Zubiaga – Director General Grupo Consulmar

Tecnología disponible cero emisiones

Embarcaciones portuarias eléctricas

La experiencia de Consulmar

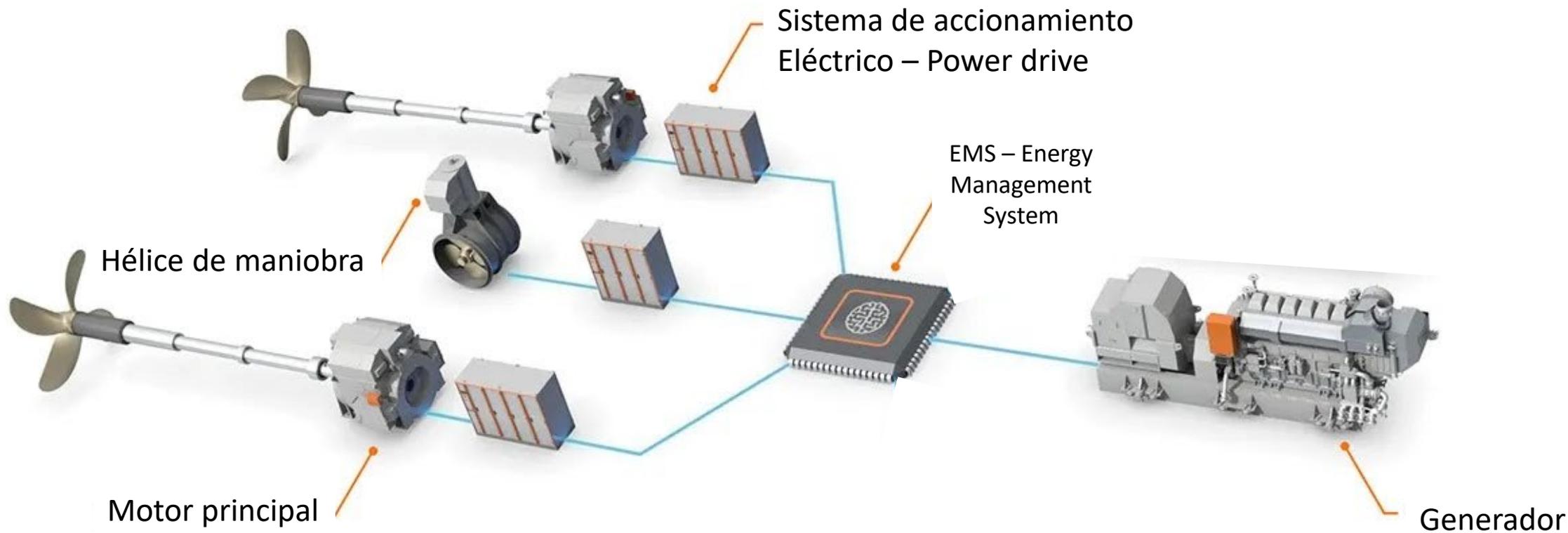
Nuevo proyecto de gabarra cero emisiones

Retos y beneficios de las embarcaciones cero emisiones en los puertos



tecnología disponible cero emisiones

sistemas de propulsión con motor eléctrico

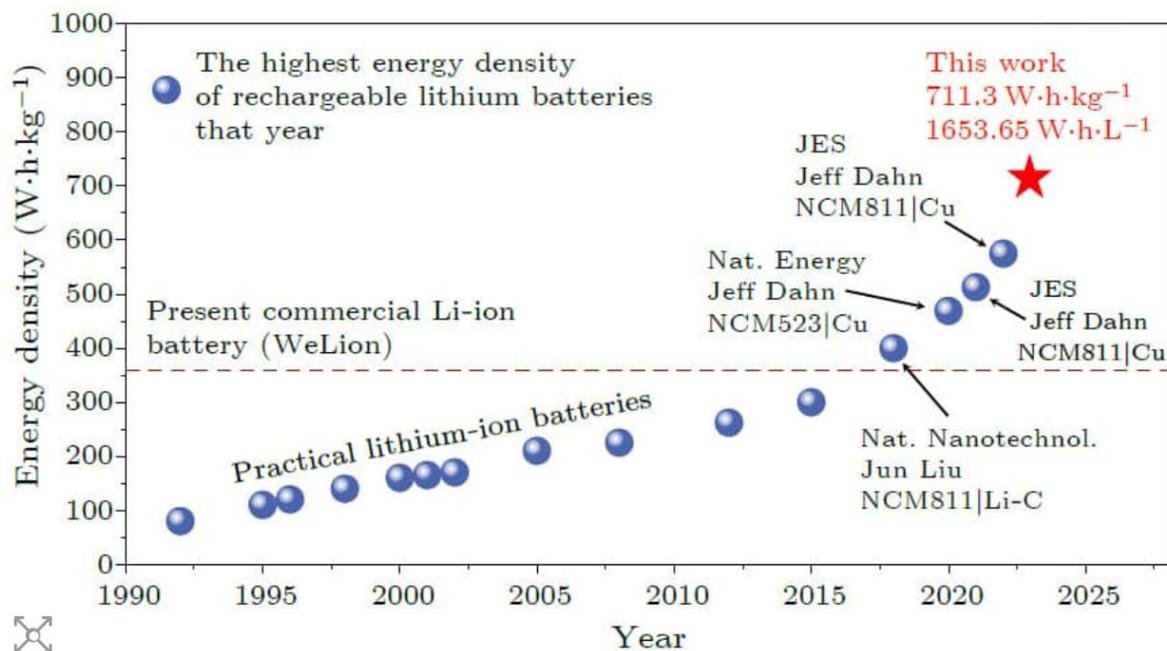


tecnología disponible cero emisiones

evolución de las baterías

Lithium-ion batteries break energy density record

21 Apr 2023 Isabelle Dumé

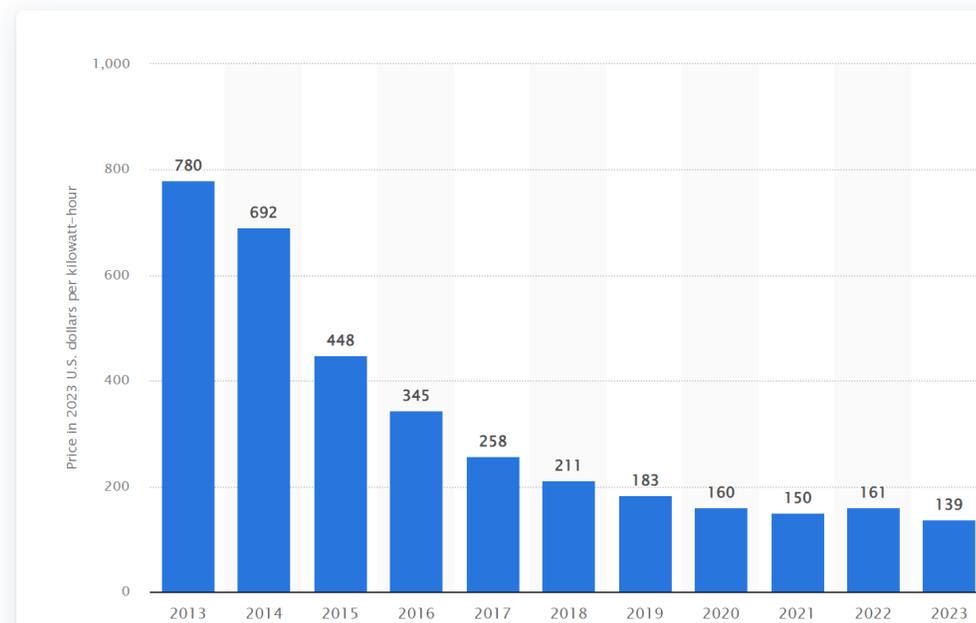


Technology advances: the energy density of lithium-ion batteries has increased from 80 Wh/kg to around 300 Wh/kg since the beginning of the 1990s. (Courtesy: B Wang)

Densidad de Energía: cantidad de energía que una batería puede almacenar en relación a su peso o volumen medida en vatios-hora por kilogramo (Wh/kg)

Lithium-ion battery price worldwide from 2013 to 2023

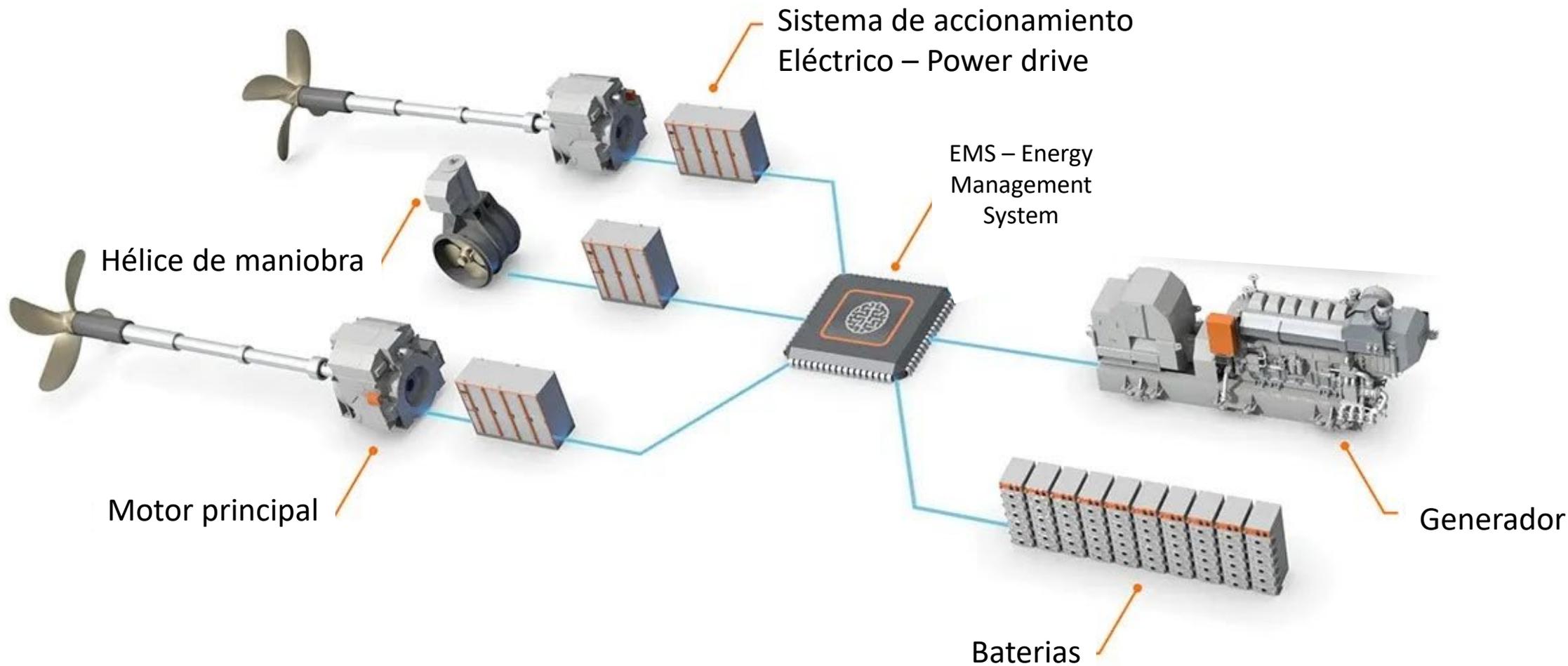
(in 2023 U.S. dollars per kilowatt-hour)



El costo por kilovatio-hora es el costo total de una batería dividido por la cantidad de energía que puede almacenar

tecnología disponible cero emisiones

sistemas de propulsión híbrido con motor eléctrico y baterías





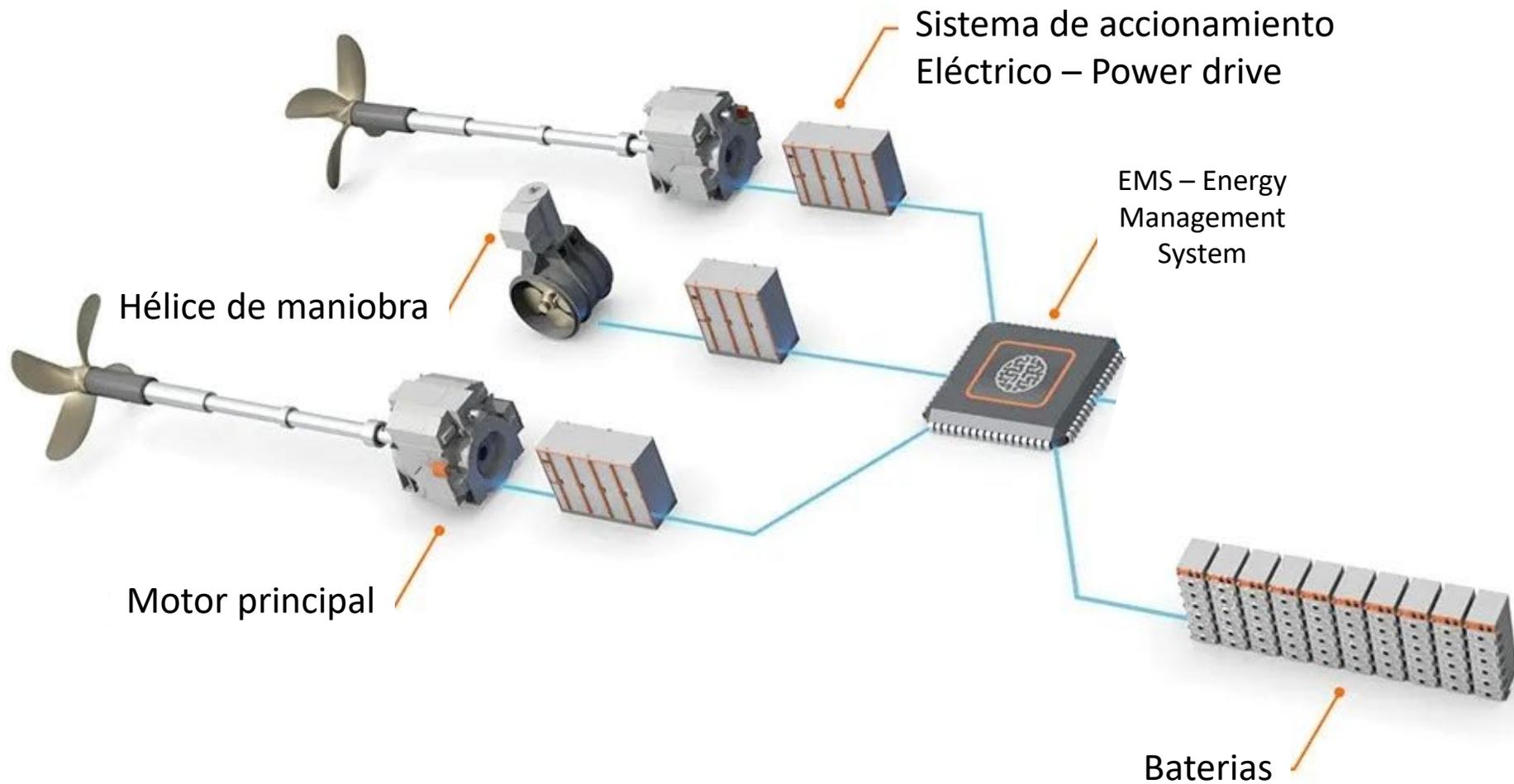
CONSULMAR

GROUP

Marine Services · Spain · Est. 1956

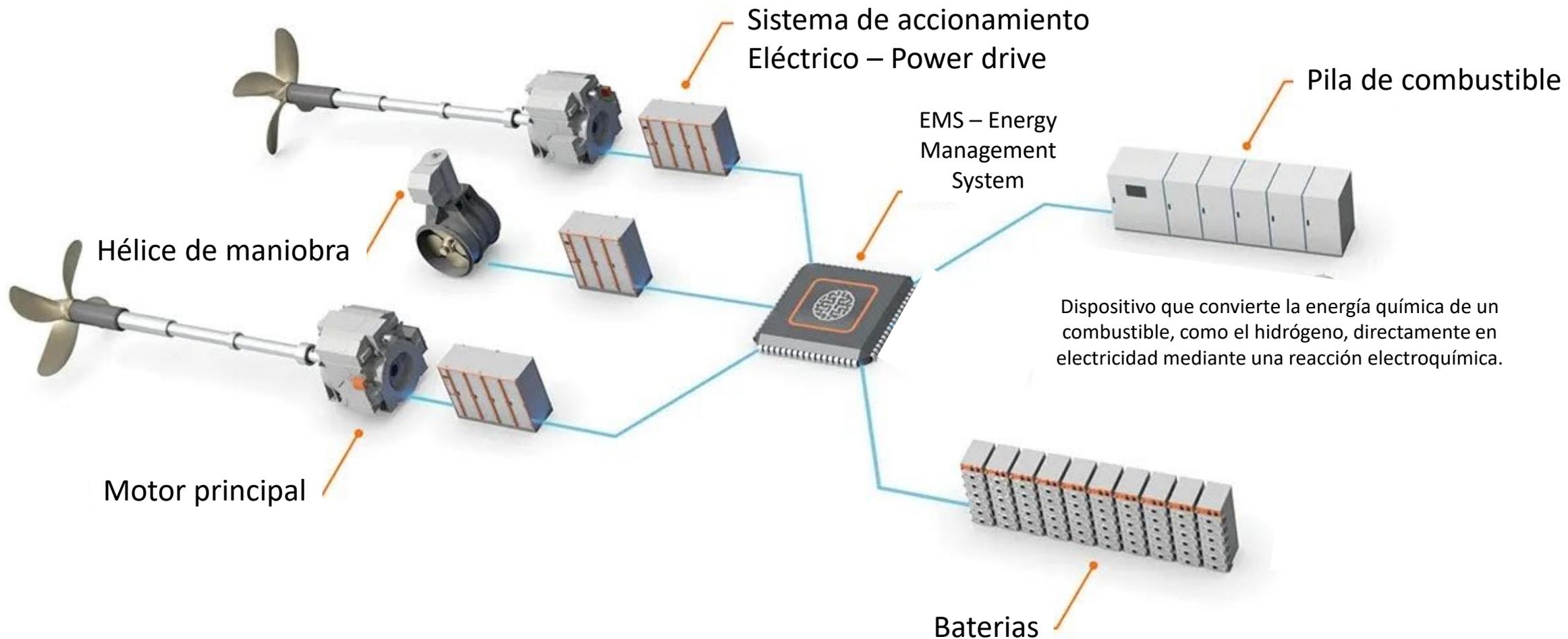
tecnología disponible cero emisiones

sistemas de propulsión cero emisiones con motor eléctrico y baterías



tecnología disponible cero emisiones

sistemas de propulsión cero emisiones con motor eléctrico, baterías y pila de combustible





CONSULMAR

GROUP

Marine Services · Spain · Est. 1956

Experiencia con embarcación portuarias eléctricas

Ramón Zubiaga – Director General Grupo Consulmar

Tecnología disponible cero emisiones

Embarcaciones eléctricas con baterías

La experiencia de Consulmar

Nuevo proyecto de gabarra cero emisiones

Retos para el uso de embarcaciones cero emisiones en los puertos



embarcaciones eléctricas con baterías

tipo de embarcaciones susceptibles de propulsión con baterías

Barcos de trabajo en puerto

- Operaciones con **tiempo reducido de trabajo y distancia navegada.**
 - Posibilidad de **recargas parciales** durante la jornada.
 - Posibilidad de **recarga total** durante periodos prolongados del día.
- Remolque
 - Amarre
 - Prácticaje
 - Transporte personas /materiales
 - Gabarras suministro / recogida



embarcaciones eléctricas con baterías

tipo de embarcaciones susceptibles de propulsión con baterías

Ferries corta distancia

- Viable con **autonomía reducida**
- **Rutas predefinidas** permitiendo una estrategia de recarga eficiente.
- **Reducción acústica y comodidad**
- Se apuesta por **unidades cada vez mayores**
- **En auge** las nuevas embarcaciones con **hydrofoil** con una **reducción exponencial del consumo energético (hasta 80% - 90% de ahorro)**



embarcaciones eléctricas con baterías

tipo de embarcaciones susceptibles de propulsión con baterías

Sistemas híbridos para buques en puerto o zonas de baja emisiones

Sistemas híbridos en buques donde se combina un motor diésel tradicional con un conjunto de baterías para operaciones de aproximación y salida de puertos o zona de bajas emisiones.

Sistema que permite al buque reducir las emisiones en áreas costeras y aprovechar la eficiencia del diésel en alta mar, proporcionando un ejemplo de cómo los sistemas híbridos pueden ofrecer flexibilidad y eficiencia energética.





CONSULMAR

GROUP

Marine Services · Spain · Est. 1956

Experiencia con embarcación portuarias eléctricas

Ramón Zubiaga – Director General Grupo Consulmar

Tecnología disponible cero emisiones

Embarcaciones portuarias eléctricas

La experiencia de Consulmar

Nuevo proyecto de gabarra cero emisiones

Retos y beneficios de las embarcaciones cero emisiones en los puertos



- Consulmar **se estableció en 1956** como empresa de servicios marítimos.
- **Oficina central en Bilbao** y delegaciones en:
 - **España:** Castellón, Algeciras y Ceuta
 - **Marruecos:** Tanger
 - **Guinea Bissau:** Bissau
- Actualmente el grupo cuenta con más **200 empleados** y **30 embarcaciones**

sobre Consulmar





CONSULMAR
GROUP

Marine Services · Spain · Est. 1956

servicios portuarios con embarcaciones



TÁNGER MED

Balea



ALGECIRAS

Abyla Primero



ALGECIRAS

El Faralló Dos



ALGECIRAS

Lumaroy



ALGECIRAS

Nadir Cat



ALGECIRAS

Zenit Cat



ALGECIRAS

WB5



CASTELLÓN

Castalia



CASTELLÓN

Consulmar



CASTELLÓN

El Faralló Uno



CASTELLÓN

Garbi Cat



CASTELLÓN

Gregal Segundo



CASTELLÓN

Mestral



CASTELLÓN

Pelicano Doce



CASTELLÓN

Xaloc Uno



CEUTA

Amarradores Ceuta Dos



CEUTA

Amarradores Ceuta Uno



CEUTA

Francisco Quirós



CEUTA

Laura Cuatro



CEUTA

Levante Tercero



TARIFA

Nemo



CONSULMAR
GROUP

Marine Services · Spain · Est. 1956

servicios portuarios con embarcaciones



Transporte de personas y materiales a terminales, fondeo y Off Port Limits (OPL)



Suministro de agua y lubricantes



Lucha contra la contaminación marítima
Limpieza de lámina de agua



Recogida de residuos líquidos y sólidos MARPOL



Amarre y desamarre





CONSULMA

SCP2499





MAR

5,CP-2199



EL FAYOUMI

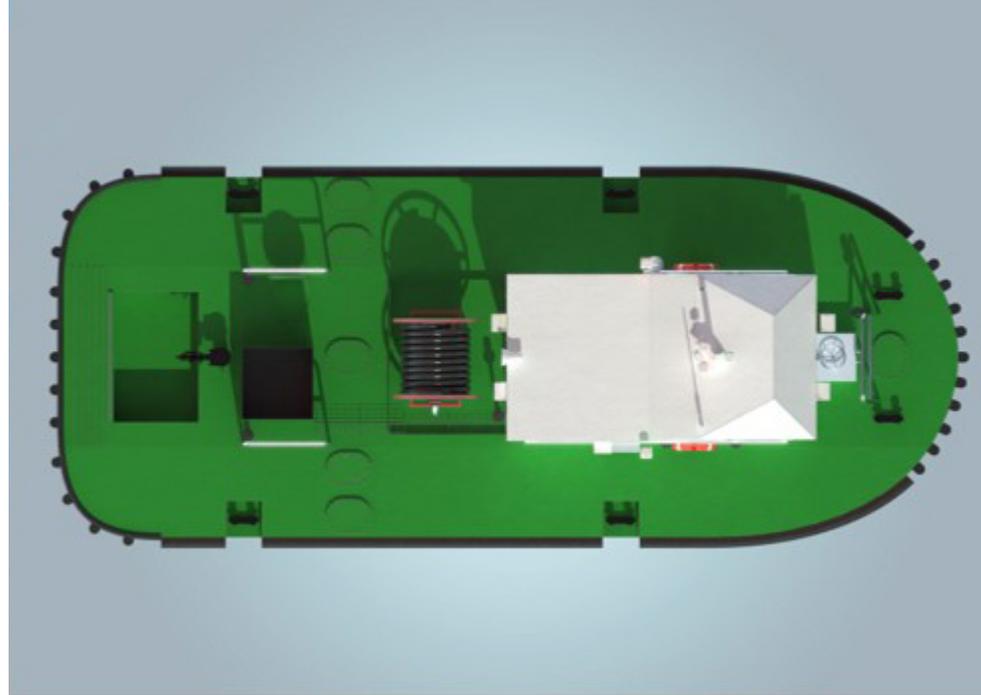
NO SMOKING

CONSUMAR

5-VA-4-1-10

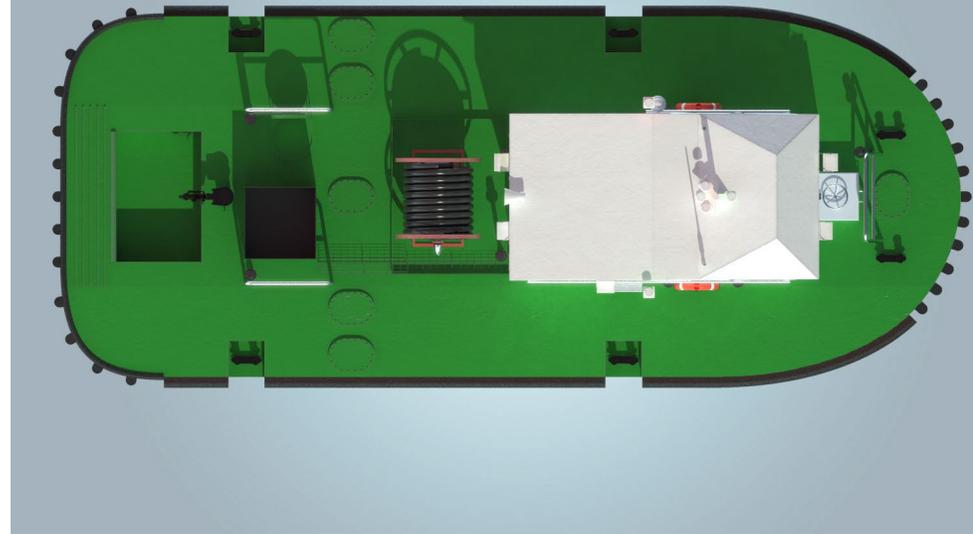


13M
8
6
4
2
12M
8
6
4
2
11M
8
6
4
2
10M
8
6
4
2
9M
8
6
4
2
8M
6
4
2





4
AL



proyecto Castalia 100% eléctrico cero emisiones

perfil operativo

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Eslora	12,50 m
Manga	5,00 m
Puntal	2,40 m
Capacidad de tanques	30 m ³
Pasajeros	12 personas
Área de Navegación	Portuaria
TRB	40 t

PROPULSIÓN

Número de motores	2 x 150 Kw
Capacidad baterías	484 Kw/h
Velocidad máxima	7 nudos
Tiro a punto fijo	2,5 t
Máquina desatendida (UMS)	

ACTIVIDAD

Soporte a operación de amarre de buques
Recogida de residuos líquidos (Marpol I – FP > 60° C)
Transporte de personal



**BATTERY
POWERED
SOLAR
CHARGED**



CONSULMAR

Marine Services - Spain Est. 1956

CONSULMAR

CONSULMAR

100% Electric

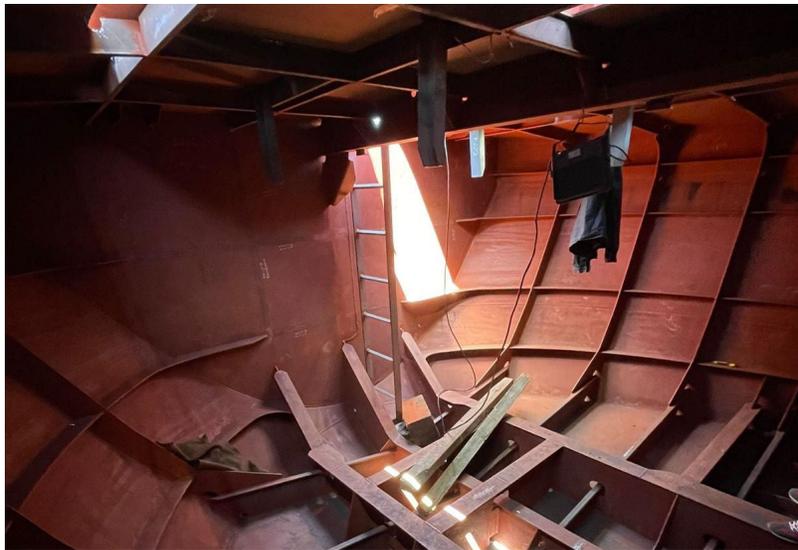
CONSULMAR

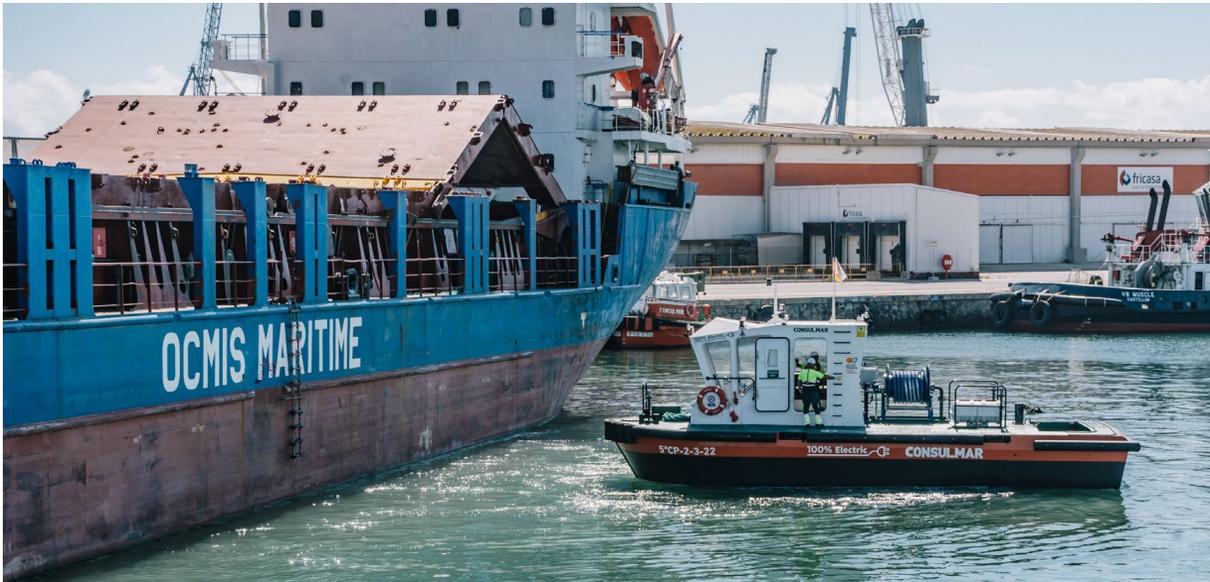
CASTALIA

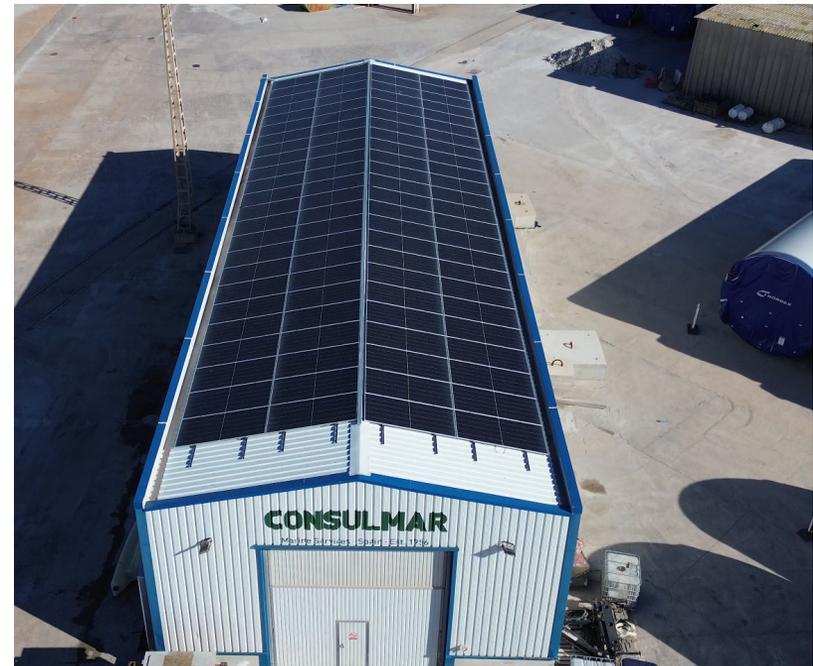
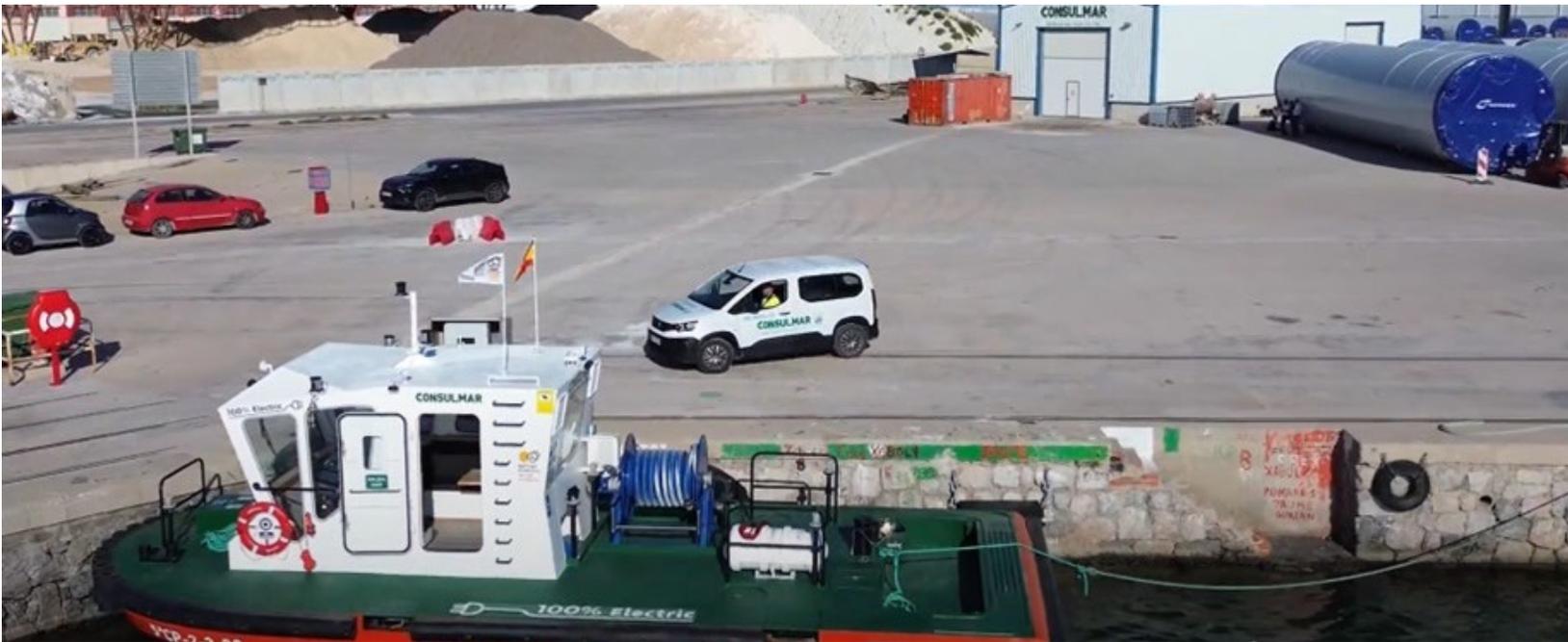


CONSULMAR

Marine Services - Spain - Est. 1956





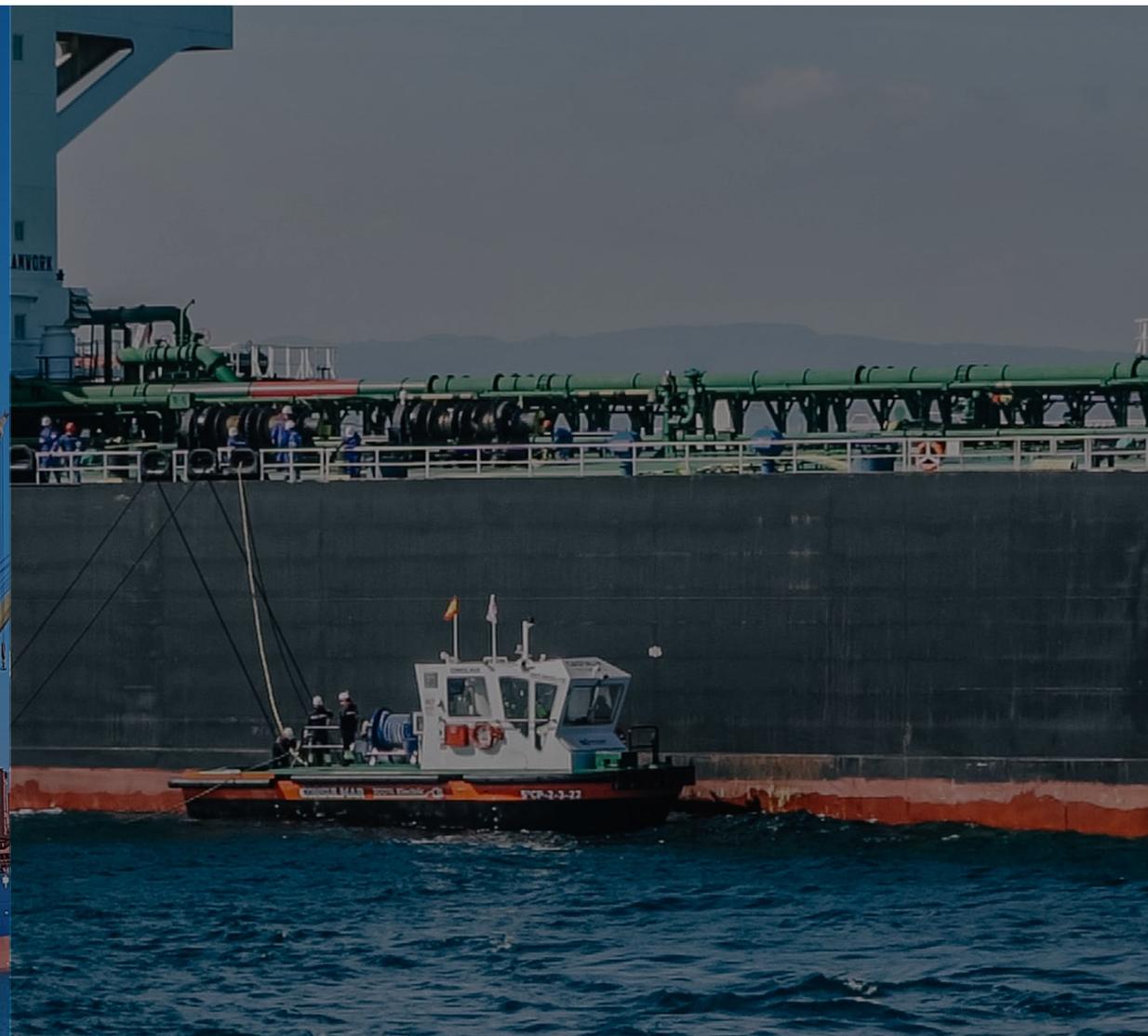


Video del proyecto en Youtube
Haz click aquí: www.youtube.com





Primer Servicio cero emisiones en el mundo de recogida de residuos líquidos Marpol I
Buque MAJURO – Puerto de Castellón – Abril 2024



Primer servicio cero emisiones en el mundo de amarre/desamarre de un petrolero
Buque ARCHANGEL – Puerto de Castellón – Marzo 2024

Proyecto Castalia 100% Electrico Cero Emisiones

lecciones aprendidas

- Importancia del **estudio previo de consumos** en la definición del barco
- Análisis **CAPEX vs OPEX vs subvenciones o incentivos fiscales**
- Selección del **partner** tecnológico. (compromiso vs experiencia)
- Nuevos condicionados del **contrato de construcción** respecto a las nuevas tecnologías
- Selección adecuada de la **tecnología de las baterías**
- Importancia del cumplimiento de las **normativas de seguridad** principalmente respecto a las **baterías**
- Atención al **diseño acústico y a las vibraciones**
- **Ser realista en la duración** de la construcción y en particular de la **puesta en marcha dada la innovación**
- **Preveer capacitación** del personal de mantenimiento y marinería
- **Pruebas exhaustivas** de las **baterías** y del **consumo**
- Disponibilidad **infraestructura de recarga** eléctrica en el Puerto o tiempo de instalación
- Situación **cargadores** (muelle vs. a bordo)



CONSULMAR

GROUP

Marine Services · Spain · Est. 1956

Proyecto Pelicano 100% eléctrico cero emisiones proyecto de retrofit

- **Segundo proyecto de embarcación portuaria 100% eléctrica**
- **Embarcación tipo pelicano (6,1 x 2,4 m)** para de limpieza de la lámina de agua
- **Retrofit** con rápida puesta en marcha en Mayo 2022.
- **Propulsión 100% eléctrica cero emisiones:** 1 motor fueraborda de 10 kw y baterías 10 kwh sustituyendo a un motor de combustión diesel intraborda de 16CV
- **Ubicación** de las baterías en el emplazamiento anterior del motor de combustion interior
- **Proyecto viable y rentable** frente al de propulsión convencional dada la potencia y autonomía reducida así como por el bajo consumo y la simplicidad del sistema.





CONSULMAR

GROUP

Marine Services · Spain · Est. 1956

Experiencia con embarcación portuarias eléctricas

Ramón Zubiaga – Director General Grupo Consulmar

Tecnología disponible cero emisiones

Embarcaciones portuarias eléctricas

La experiencia de Consulmar

Nuevo proyecto de gabarra cero emisiones

Retos y beneficios de las embarcaciones cero emisiones en los puertos





Proyecto de diseño y construcción de un prototipo de embarcación auxiliar de puerto para la recogida de residuos Mapol I con cero huella medioambiental
PERTE NAVAL – Fondos Next Generation



CONSULMAR

GROUP

Marine Services · Spain · Est. 1956

Experiencia con embarcación portuarias eléctricas

Ramón Zubiaga – Director General Grupo Consulmar

Tecnología disponible cero emisiones

Embarcaciones portuarias eléctricas

La experiencia de Consulmar

Nuevo proyecto de gabarra cero emisiones

Retos y beneficios de las embarcaciones cero emisiones en los puertos



retos de las embarcaciones cero emisiones en los puertos

Tecnología

- La tecnología cero emisiones es **madura y eficiente** para navegación de reducida autonomía, si bien todavía **no cubre todas la necesidades** por falta de densidad energética de las baterías o complejidad de otras soluciones
- Si bien esta demostrado que es **operativamente viable para ciertos servicios portuarios**
- Hay un **reticencia** natural para la **adopción** de la tecnología dado la novedad y la **curva de aprendizaje**
- **Falta de técnicos formados** en los nuevos sistemas
- **El tamaño de la empresa** afecta al adoptar nuevas tecnologías.

Normativa

- En la actualidad **no existe obligación de reducción de emisiones** para embarcaciones de menos de 5000 GT
- Falta de **estandarización** de la normativa de seguridad respecto a las nuevas tecnologías cero emisiones
- No existen **indicaciones** por Puertos del Estado de añadir a los **pliegos de los servicios técnico náuticos**, ni se tiene en cuenta el sobrecoste a la hora de calcular las tarifas.
- Falta de **disponibilidad de infraestructura de recarga** en los puertos

Coste

- La tecnología requiere una **inversión inicial mayor** sin un retorno inmediato por los ahorros derivados del menor coste en la operación
- Se subvenciona la innovación el el I+D pero **no hay subvenciones específicas para inversión en embarcaciones** cero emisiones ni una reducción en las tasas, si bien existen **incentivos fiscales por medioambiente**
- A día de hoy el mercado todavía no **valora comercialmente el servicio** con embarcaciones **sin emisiones de CO2** como para pagar un mayor precio y **compensar su mayor coste**



beneficios de las embarcaciones cero emisiones en los puertos

Operativos

- Se **reduce el coste del consumo energético**
- Se reduce el **coste de mantenimiento** frente a motores de combustión interna:
 - Reducción de **sistemas y elementos** de los mismos dando como resultado menos elementos que mantener.
 - Reducción del coste en horas de **personal de mantenimiento.**
 - Reducción del “offhire” por menor **tiempo de mantenimiento.**

Ambientales

- Eliminación de **emisiones de gases efecto invernadero** mejorando así la calidad del aire en puertos y áreas metropolitanas.
- Reducción de la potencial **contaminación en el entorno marino**
- Reducción de **la contaminación acústica** tanto para los tripulantes de las embarcaciones como para el medioambiente marino

CONSULMAR



Marine Services 5
Est. 1956 7

CTXU32673

2261

GRINTEC

Muchas gracias