

22/10/24 La Nave, Madrid



El amoniaco renovable como vector energético en el sector naval.

I Jornada del Amoniaco Renovable

Hacia una economía circular: amoniaco renovable y su papel en la sostenibilidad global

Índice

1. SOERMAR
2. El amoníaco renovable como combustible marítimo.
3. Actuaciones realizadas, en proceso y futuras.



SOERMAR

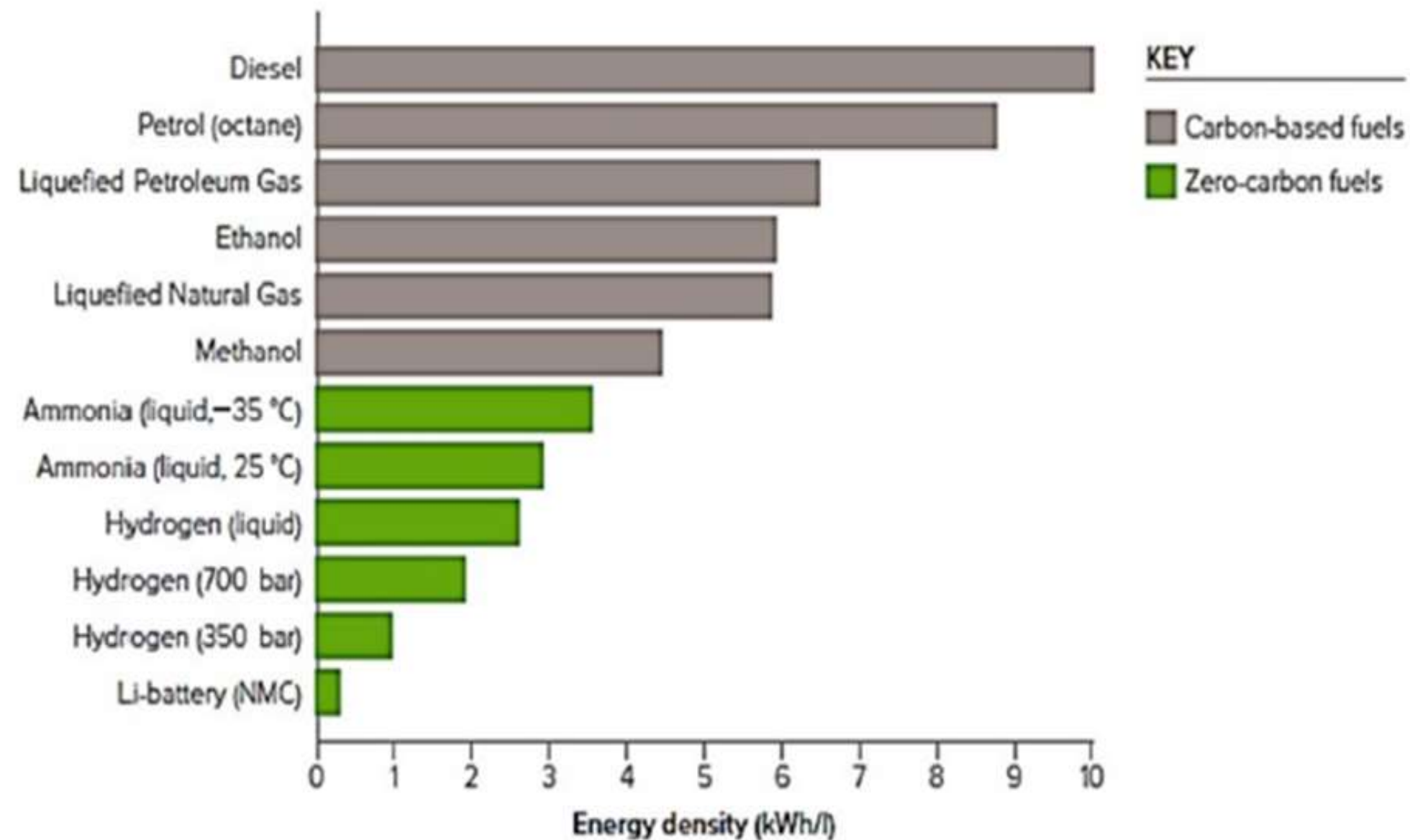
- **Fundación Centro Tecnológico SOERMAR.**
- **Centro Tecnológico SOERMAR, S.A.**
- Creadas hace más de 25 años por 21 Astilleros Privados, Medianos y Pequeños de construcción y reparación.
- Objetivo Principal:
 - Contribuir, mediante actuaciones de I+D+i, a la mejora de la competitividad de las empresas de Construcción Naval, mejorando su nivel tecnológico para favorecer su posicionamiento en los mercados tanto a nivel nacional como internacional.





El amoníaco renovable como combustible marítimo

¿Por qué Amoniacio?



El NH₃ licua a -33,4 °C a 1 bar o a 10 bar de presión a 25°C. La densidad en estado líquido es 682,0 (gr/L) .

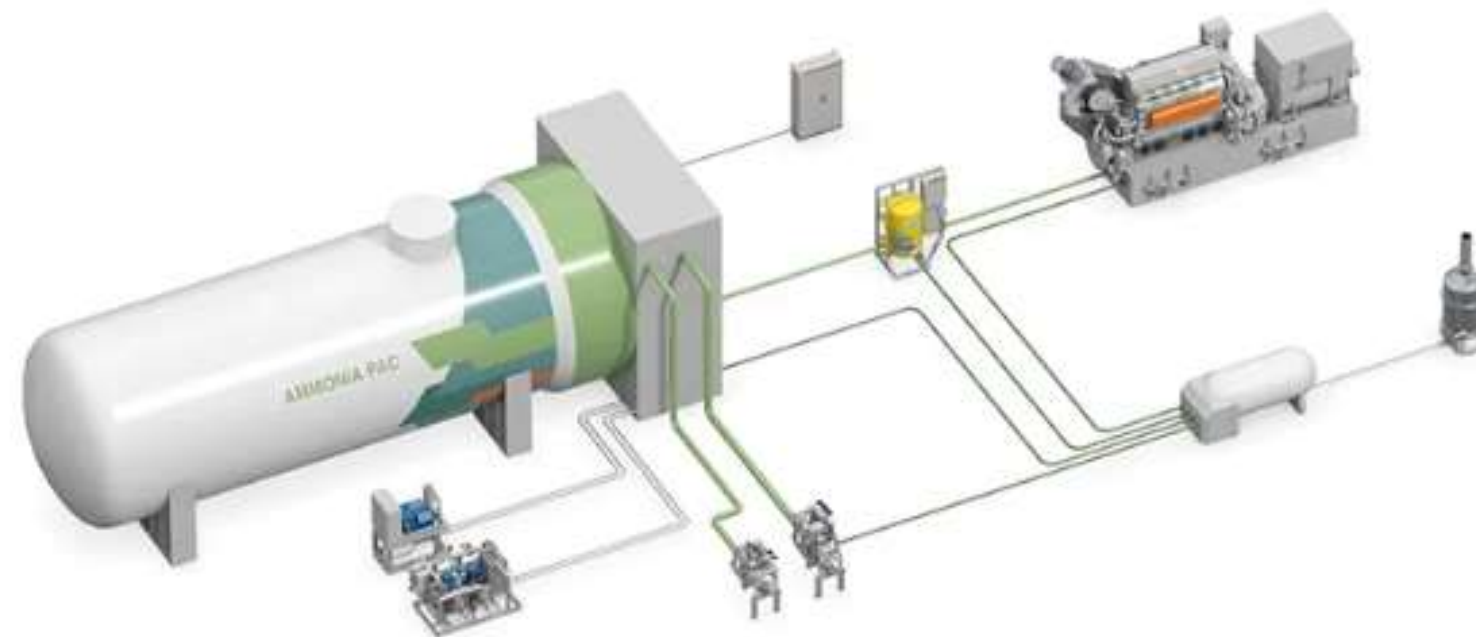
Como consecuencia del alto contenido en masa en estado líquido, la capacidad de almacenamiento de H₂ y, por tanto, de energía es considerable.

Principales factores que favorecen el uso de amoníaco.

- En lo que respecta a los combustibles para propulsión, el amoníaco está adquiriendo importancia como una opción a medio y largo plazo:
 - ✓ No produce emisiones de CO₂, al no contener carbono molecular.
 - ✓ Ya existe una cadena de suministro e infraestructura para otras aplicaciones industriales (fertilizantes).
 - ✓ Se puede producir utilizando fuentes de energía renovables.
 - ✓ Los sistemas de almacenamiento y suministro de combustible no necesitan ser demasiado complejos cuando el amoníaco se utiliza en su forma líquida.

Principales factores que favorecen el uso de amoníaco.

- En términos de tecnología, los fabricantes de motores como Wärtsilä, MAN Energy Solutions y WinGD han hecho progresos significativos en los motores marinos con capacidad de usar amoníaco. Los motores de nueva construcción y los kits de adaptación, que permiten que los motores existentes funcionen con amoníaco, parecen que estarán listos para su disponibilidad comercial e instalación en buques a partir de 2025.

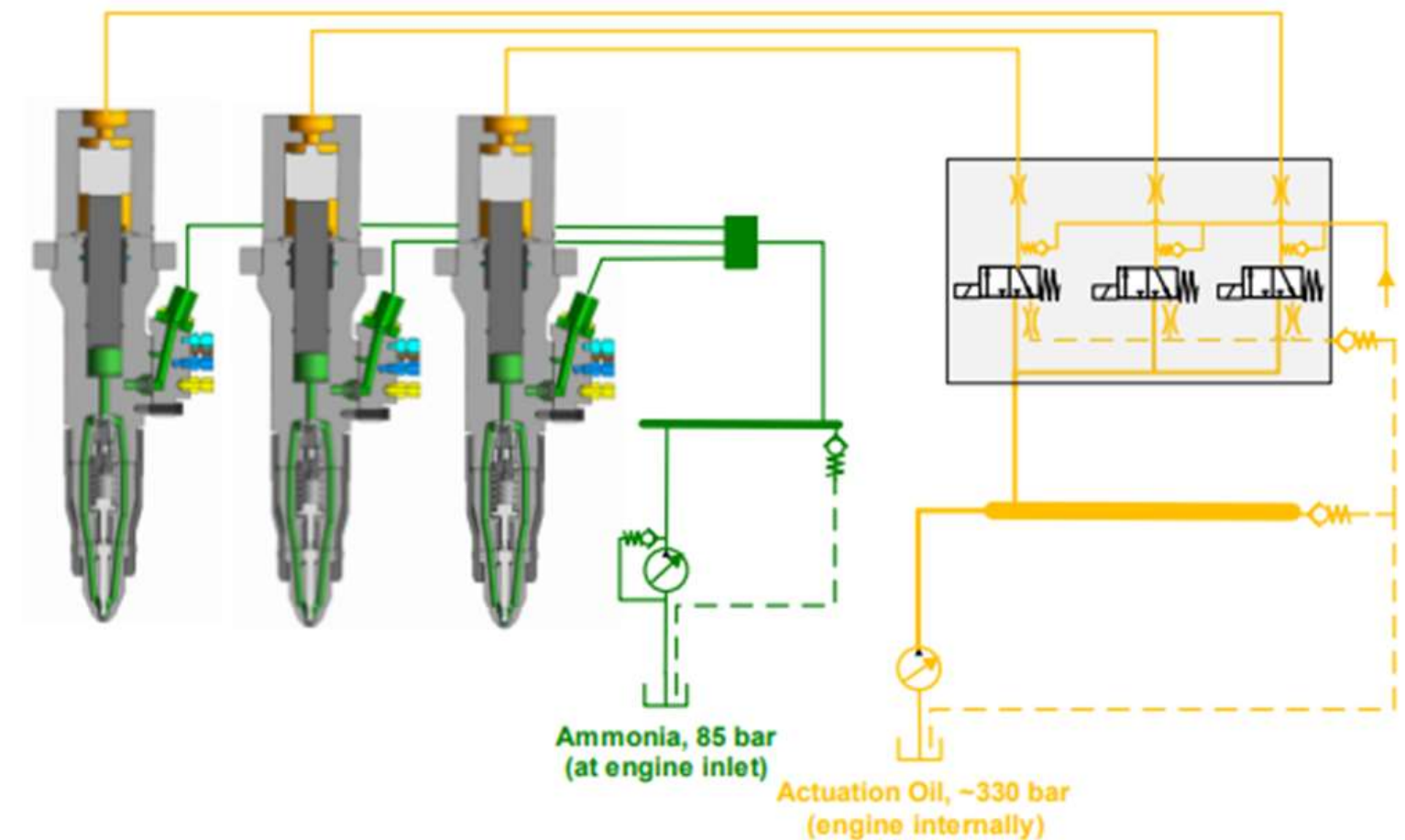


Retos para su utilización en la propulsión de buques.

- ✓ El amoniacos es tóxico, por lo que se debe tener en cuenta en la seguridad de todo el buque, incluidos los sistemas de ventilación.
- ✓ Las emisiones de NOx que produce, se pueden controlar con una solución de reducción, y puede ser necesario un sistema de depuración húmeda para gestionar las posibles emisiones de gas amoniacos. Se necesita más investigación sobre estas soluciones, con la cooperación de las sociedades de clasificación.
- ✓ Una de las mayores incógnitas en relación con el amoniacos es cómo gestionar las posibles emisiones de óxido nitroso (N₂O). Se están desarrollando catalizadores para el N₂O (un potente gas de efecto invernadero) para minimizar las emisiones de N₂O y hacer del amoniacos una solución más sostenible.

Retos para su utilización en la propulsión de buques.

- ✓ Al utilizar amoníaco, los barcos necesitarán una mayor capacidad de almacenamiento de combustible en comparación con el diésel o el GNL porque el amoníaco tiene una densidad energética volumétrica menor que ambos combustibles.
- El motor está equipado con dos sistemas de inyección de combustible independientes. El sistema de inyección de combustible diésel se utiliza para el modo diésel y permanece activo en el modo amoníaco para inyectar una pequeña cantidad de combustible piloto. El combustible piloto es necesario para el encendido estable del combustible amoníaco.



Reglamentación.

- La décima sesión del Subcomité de Transporte de Cargas y Contenedores de la OMI (CCC 10) se celebró del 16 al 20 de septiembre de 2024 acordó ,entre otros temas:
 - ✓ Completó la revisión del **Código IGC** (CÓDIGO INTERNACIONAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y EL EQUIPO DE BUQUES QUE TRANSPORTEN GASES LICUADOS A GRANEL).
 - ✓ Realizó enmiendas **Código IGF** (CÓDIGO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD PARA LOS BUQUES QUE UTILICEN GASES U OTROS COMBUSTIBLES DE BAJO PUNTO DE INFLAMACIÓN).
 - ✓ Finalizo las directrices provisionales para el uso de amoníaco como combustible que se esperan que sean aprobadas durante la MSC 109 (2-6 diciembre 2024). Estas directrices han sido desarrolladas usando el código IGF.

Reglamentación. Directrices provisionales relativas al amoníaco.

- **Implementación temprana de las enmiendas en el código IGC en lo relativo al uso del amoníaco como combustible.** El MSC 108 acordó la eliminación de la prohibición del uso de carga tóxica como combustible del Código IGC. Esto era necesario para permitir que los buques que transportan amoníaco utilicen su carga como combustible. Se prevé que las enmiendas entren en vigor el 1 de julio de 2026. Se espera una circular permitiendo la aplicación anticipada voluntaria sujeta al acuerdo de la Administración del pabellón de bandera en diciembre de 2024.
- Las directrices relacionadas con el uso de carga de amoníaco como combustible en buques sujetos al Código IGC se elaborarán por correspondencia en el período previo al CCC 11 el próximo año con vistas a que se aprueben en el MSC 111 en la primavera de 2026.



Actuaciones realizadas, en proceso y futuras.

Proyectos realizados.

- Estudio de viabilidad técnica previo a un proyecto de I+D para el diseño conceptual avanzado de captura y almacenamiento de CO₂ aplicado al *retrofitting* de buques en servicio.
 - ✓ Participa ASTANDER, Willbö y SOERMAR.

- Estudio de viabilidad técnica previo a un proyecto de I+D para el diseño conceptual avanzado de la transformación de un buque que será propulsado con amoniacos.
 - ✓ Participan: ASTANDER y SOERMAR.

- Estudio de viabilidad previo a un proyecto de I+D para el diseño conceptual avanzado de un buque polivalente para la lucha contra la contaminación por plásticos.
 - Perfil operativo con cero emisiones:
 - ✓ Propulsión eléctrica mediante baterías.
 - ✓ Instalación de pilas duales de combustible, tipo PEM, alimentadas por amoniacos e hidrógeno.
 - ✓ Uso de un disociador de amoniacos para obtener hidrógeno.

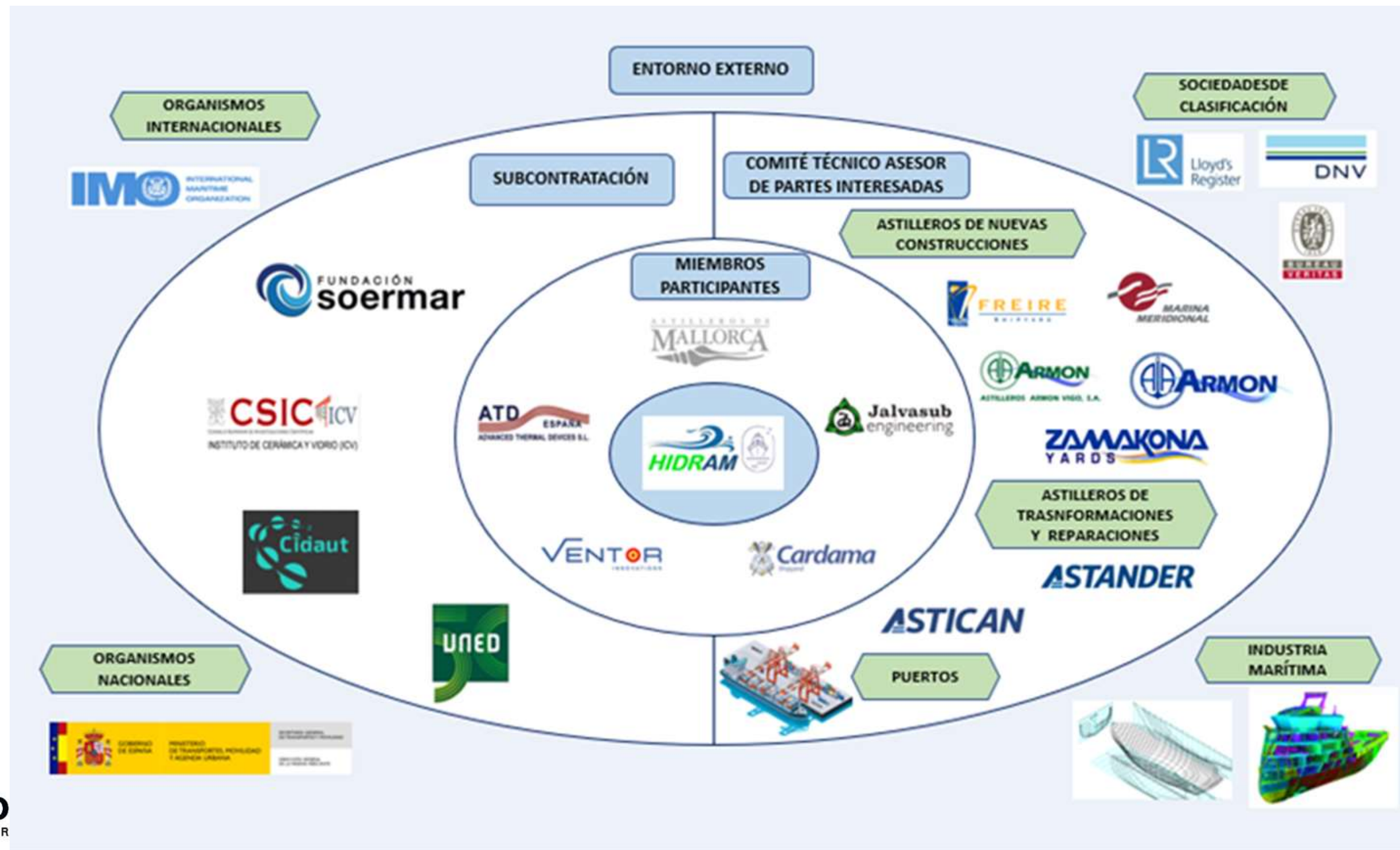
Proyectos en proceso.



El Proyecto **HIDRAM** busca ayudar a la **descarbonización del transporte marítimo** gracias al desarrollo de tecnologías innovadoras relacionadas con la cadena de valor del hidrógeno y del amoniacos, potenciar la capacidad de I+D+i de la industria española relacionada con la cadena de valor del hidrógeno. Por todo ello, este Proyecto responde a la **Misión 4 “Impulsando tecnologías de aplicación en el sector naval que mejoren su competitividad en el siglo XXI”**, incluida en la convocatoria 2022 “Misiones Ciencia e Innovación”.



Proyectos en proceso.



Proyectos en proceso.



ÁREAS TECNOLÓGICAS – OBJETIVOS DEL PROYECTO

- **SÍNTESIS DE AMONIACO A PARTIR DE HIDRÓGENO VERDE**
- **DISOCIACIÓN DE AMONIACO Y OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO PURO**
- **PILA DE COMBUSTIBLE SOFC-H DE AMONIACO**
- **PILA DE COMBUSTIBLE PEM NAVAL**
- **NUEVOS MATERIALES COMPUESTOS APLICADOS A ESTAS TECNOLOGÍAS**
- **DISEÑO CONCEPTUAL DE LA INTEGRACIÓN DE LOS DEMOSTRADORES EN BUQUES Y PUERTOS. MODELO DE ESCALADO.**

Proyectos en evaluación.

EN
Annex

European Innovation Council (EIC) Work Programme 2024

European
Innovation
Council



European Innovation Council (EIC) established by the European Commission, under the Horizon Europe programme (2021-27)

C(2023) 8849 - 12.12.2023

Proyectos en evaluación.

Desde el punto de vista tecnológico, el objetivo de SAFT es desarrollar una tecnología novedosa para el uso seguro de NH₃ como vector energético y para ello se desarrollarán tres productos que alcanzarán el nivel mínimo de TRL 7:

- Un sistema seguro de almacenamiento y extracción de NH₃ en estado sólido.
- Un dispositivo de craqueo de amoniacos desarrollado por ATD con nuevos catalizadores.
- Una combinación de los dos anteriores para construir un sistema de alimentación de motores alimentados con H₂/NH₃.

Futuras actuaciones.

- Diseñar, desarrollar, construir, evaluar funcionalmente y certificar una planta prototipo, desescalada y modular, de síntesis y suministro a demanda de Amoniacos verde para buques, con una capacidad de producción mínima de 100 kg/día.
- Un aspecto muy relevante añadido en el presente proyecto, y que impacta directamente en la viabilidad del amoniacos como combustible libre de CO₂ es la introducción del **almacenamiento y su uso directo en estado sólido totalmente seguro, no tóxico, no inflamable y no reactivo**
- Se pretenden diseñar, desarrollar, construir, evaluar funcionalmente y certificar (en el caso de uso naval y aeronaval) de **dos prototipos de sistemas modulares de pilas de combustible PEM** alimentados con amoniacos verde.
- Se pretende diseñar, desarrollar, construir, evaluar funcionalmente y certificar **tres prototipos de sistemas de generación de energía eléctrica alimentados por amoniacos verde.**

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

SOERMAR:

Paseo de la Castellana, 143, 2ºD, 28046 Madrid
alfonso.carneros@soermar.com

Asociación Española del Amoniaco Renovable