



INFORME
PROYECTOS DE I+D DE LA UNIÓN
EUROPEA SOBRE TRANSICIÓN
ENERGÉTICA EN PUERTOS



Cátedra Isdefe
en energía
Universidad Zaragoza



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
CONTEXTO	4
OBJETIVO	4
METODOLOGÍA.....	5
ANÁLISIS TEMÁTICO DE LOS PROYECTOS	5
TENDENCIAS DETECTADAS.....	5
RESUMEN PROYECTOS	7
PROYECTOS	23
Proyectos en puertos marítimos: Electrificación	23
BLUEBARGE	23
ELONROAD	25
GRAVITEQA.....	27
HYPOBATT	30
Vdrop-port.....	33
Proyectos en puertos marítimos: Descarbonización	35
DocksTheFuture	35
MAGPIE.....	37
PIONEERS.....	39
SEANERGY.....	42
Proyectos en puertos marítimos: Hidrógeno.....	45
H2ports.....	45
Proyectos en puertos marítimos: Digitalización y optimización	49
COREALIS	49
DataPorts.....	55
DT4GS.....	59
DYNAPORT.....	63
EcoShipYard.....	65
PIXEL	67
PortFoward.....	70
TwinShip.....	72
Proyectos en embarcaciones: Electrificación.....	75
AUTOFLEX.....	75
FLEXSHIP.....	77

FueSOME	80
H2MARINE	83
HyEko Tank	85
SEABAT	87
TrAM	91
Proyectos en embarcaciones: Almacenamiento	94
AENEAS	94
Current Direct	97
eWAVE	99
HARPOONERS	101
NEMOSHIP	103
POSEIDON	106
Proyectos en embarcaciones: Combustibles alternativos	108
HySeasIII	108
Nautilus	111
SAFeCRAFT	114
sHYpS	116
Proyectos en embarcaciones: Descarbonización	119
FLEETfor55	119
GreenMED	121
REFERENCIAS	123

INTRODUCCIÓN

CONTEXTO

El transporte marítimo se ha convertido en una parte indispensable de la cadena de suministro global, facilitando el transporte de mercancías de todo el mundo. Sin embargo, el sector marítimo es una fuente importante de gases de efecto invernadero, siendo responsable de casi un 3 % de las emisiones globales de CO₂ [1]. Por lo tanto, la industria marítima se enfrenta a un desafío urgente de reducir las emisiones y adoptar prácticas sostenibles. Para avanzar en la descarbonización del transporte marítimo y minimizar su impacto ambiental, es fundamental una acción coordinada a nivel internacional y regional, respaldada por la innovación tecnológica.

La Unión Europea ha impulsado numerosos proyectos de investigación y desarrollo orientados a transformar el sector marítimo hacia un modelo más sostenible, en línea con el Pacto Verde y el objetivo de neutralidad climática para 2050. El Pacto Verde Europeo establece el objetivo de la neutralidad climática para 2050 [2]. Por otro lado, el paquete de medidas Fit for 55 propone una reducción del 55 % de las emisiones para 2030 [3]. Además, la iniciativa FuelEU Marine busca fomentar el empleo de combustibles sostenibles y de bajas emisiones en los buques que operan en aguas europeas [4].

Los puertos se han convertido en nodos estratégicos en el proceso de descarbonización, actuando como plataformas clave para llevar a cabo la implantación de soluciones como la electrificación, combustibles alternativos y digitalización.

OBJETIVO

Este informe tiene como objetivo evaluar proyectos I+D+I centrados en la descarbonización del sector marítimo, desarrollados entre 2018 y 2025. Se identifican y analizan iniciativas relevantes tanto en puertos marítimos como en embarcaciones. También se extraen tendencias, se identifican las tecnologías clave, se detectan las brechas existentes y se valora el grado de madurez tecnológico junto al potencial de replicabilidad de las soluciones.

El informe ofrece una visión general de 38 proyectos europeos de I+D centrados en la descarbonización, electrificación y otras medidas sostenibles aplicadas en puertos marítimos. Estos proyectos reflejan el compromiso de la Unión Europea con la transición energética y la sostenibilidad en el sector portuario, clave para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y fomentar un transporte marítimo más limpio, eficiente y respetuoso con el medio ambiente.

METODOLOGÍA

La metodología empleada se basa en la identificación y análisis de los proyectos a través de plataformas como CORDIS, TRIMIS, Horizon Europe, páginas web de los proyectos y bases de datos de proyectos. El alcance temporal del estudio abarca desde 2018 hasta 2025. Se emplean palabras clave como “descarbonización”, “electrificación”, “puertos sostenibles”, “OPS”, “Cold Ironing”, “combustibles alternativos”, “digitalización marítima”.

ANÁLISIS TEMÁTICO DE LOS PROYECTOS

La mayoría de los proyectos desarrollados se pueden clasificar en dos temáticas principales: proyectos en puertos marítimos y proyectos en buques.

Se han identificado 18 proyectos orientados a puertos marítimos y 20 centrados en buques. Esta distribución evidencia un interés equilibrado en abordar los desafíos de sostenibilidad y eficiencia tanto en la infraestructura portuaria como en las embarcaciones. En cuanto a los proyectos aplicados a puertos, 5 están enfocados en la electrificación y el desarrollo de sistemas de carga en puertos, un proyecto aborda específicamente el uso de hidrógeno verde, 8 proyectos se centran en la digitalización y optimización operativa de los puertos. Finalmente, 4 iniciativas están orientadas a la descarbonización y planificación estratégica de los puertos. Respecto a los proyectos dirigidos a buques, 7 de estos proyectos se centran en la electrificación de embarcaciones, 6 proyectos están centrados en el desarrollo de tecnologías de almacenamiento energético. Además, 5 iniciativas investigan el uso de combustibles alternativos para la propulsión de buque, mientras que 2 proyectos abordan diversas estrategias de descarbonización del transporte marítimo.

La mayor parte de los proyectos relacionados con puertos marítimos se enfocan en la digitalización y optimización de sus operaciones, mientras que, en el caso de los proyectos relacionados con buques, predominan los proyectos relacionados con la electrificación general de embarcaciones.

TENDENCIAS DETECTADAS

Se identifican elementos comunes en los proyectos analizados:

- La electrificación de puertos mediante sistemas OPS (Onshore Power Supply).
- La aplicación de herramientas digitales, como gemelos digitales y sistemas de monitorización en tiempo real, para mejorar la eficiencia operativa.
- La búsqueda de soluciones de almacenamiento de energía.
- El desarrollo de combustibles alternativos como el hidrógeno y el amoníaco.

De los proyectos se obtienen las tendencias tecnológicas desarrolladas. La tecnología OPS se consolida como la tecnología clave y más madura para la electrificación,

contando con una alta replicabilidad y respaldo normativo. Por un lado, la electrificación de buques va creciendo rápido, sobre todo en operaciones locales, donde la autonomía no es una barrera crítica. Por otro lado, el uso de combustibles alternativos avanza lentamente, principalmente impulsado por pruebas pilotos demostrativos, aunque su bajo TRL y los elevados costes actuales limitan su adopción. Respecto a la digitalización, está jugando un papel clave en el proceso de descarbonización, permitiendo una gestión inteligente de la energía, del tráfico marítimo y de las operaciones portuarias. Se emplean en casi todos los proyectos. Destacando el uso de gemelos digitales, sensores IoT y plataformas de control en tiempo real.

En general, la mayoría de las iniciativas están enfocadas en diseñar y construir infraestructuras más sostenibles y en incorporar soluciones que ayuden a que los puertos avancen hacia una transición energética. Algunos proyectos destacan por su potencial de replicabilidad, ya sea por el alcance de sus pilotos, la colaboración entre múltiples actores del ecosistema o el enfoque innovador.

Respecto a los proyectos orientados a puertos marítimos, destacan los proyectos PIONEERS y MAGPIE, que promueven una transformación integral de los ecosistemas portuarios hacia modelos neutros en carbono, combinando electrificación, movilidad sostenible (vehículo eléctrico, de hidrógeno, metanol y BioGNL), integración de energías renovables, automatización y plataformas digitales avanzadas (optimización de flujos y transformación digital con inteligencia artificial y tecnología 5G). También destacan otros proyectos como COREALIS, que se centra en la optimización de la gestión del puerto mediante tecnologías inteligentes y un análisis predictivo; y el proyecto GRAVITEQA que aborda los retos de la gestión de la flexibilidad de la red, ofreciendo soluciones innovadoras que integran tecnologías como el almacenamiento gravitacional, la computación cuántica y la inteligencia artificial.

Por otro lado, dentro de los proyectos centrados en buques destacan los proyectos AUTOFLEX y FLEXSHIP, los cuales, exploran la integración de energías renovables a bordo, baterías de nueva generación y sistemas de gestión inteligente. También destaca el proyecto HYPOBATT, que se centra en la estandarización y optimización de la infraestructura de recarga rápida para embarcaciones eléctricas.

En resumen, los proyectos de I+D de la unión europea sobre transición energética en puertos, destacan como pieza central en la descarbonización del sistema marítimo y logístico. Además, los puertos se están convirtiendo en centros clave para la innovación energética y tecnológica, impulsando soluciones que reducen las emisiones, mejoran la eficiencia operativa y promueven un modelo de desarrollo más sostenible e inteligente.

A continuación, se presenta un resumen de cada proyecto, destacando sus objetivos, alcance y principales acciones. En las secciones siguientes se explica cada uno con más detalle.

RESUMEN PROYECTOS



Proyectos en puertos marítimos

Electrificación

BlueBARGE

01/06/2024 - 31/12/2026

<https://doi.org/10.3030/101138694>

HORIZON-CL5-2023-D5-01

AMERICAN MPIO OF SIPING

HELLENIC MONOPROSOPI ETAIREIA

PERIORISMENIS EVTHINIS



El proyecto tiene como objetivo diseñar, desarrollar y demostrar una solución óptima, totalmente integrada y más sostenible para suministrar energía eléctrica offshore a buques anclados, apoyando a puertos sin sistemas OPS, y ayudando a la red eléctrica nacional durante apagones. De modo que se limitarán las emisiones contaminantes locales y la huella de carbono en el ciclo de vida. La solución propuesta tendrá un diseño modular, escalable, adaptable y flexible, lo que facilitará su despliegue y comercialización de cara a 2030. Se contemplan distintas alternativas tecnológicas, como módulos de suministro energético en contenedores basados principalmente en baterías, por su alta eficiencia y madurez tecnológica, con la posible incorporación de pilas de combustible y generadores de hidrógeno.

Elonroad

01/08/2023 - 31/07/2025

<https://doi.org/10.3030/101138730>

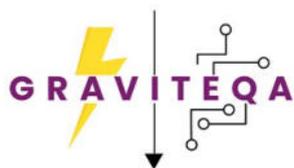
HORIZON-EIC-2023-ACCELERATOR-01

ELONROAD AB



El proyecto tiene como objetivo diseñar, desarrollar y demostrar una solución óptima, totalmente integrada y más sostenible para suministrar energía eléctrica offshore a buques anclados, apoyando a puertos sin sistemas OPS, y ayudando a la red eléctrica nacional durante apagones. De modo que se limitarán las emisiones contaminantes locales y la huella de carbono en el ciclo de vida. La solución propuesta tendrá un diseño modular, escalable, adaptable y flexible, lo que facilitará su despliegue y comercialización de cara a 2030. Se contemplan distintas alternativas tecnológicas, como módulos de suministro energético en contenedores basados principalmente en baterías, por su alta eficiencia y madurez tecnológica, con la posible incorporación de pilas de combustible y generadores de hidrógeno.

GRAVITEQA



01/01/2025 - 31/12/2027

HORIZON-CL5-2024-D2-01

<https://doi.org/10.3030/101192566>
ETHNIKO KAI KAPODISTRIAKO
PANEPISTIMIO ATHINON

El proyecto aborda los retos de la gestión de la flexibilidad de la red, la adaptación de las viejas centrales eléctricas a usos sostenibles y el procesamiento de enormes cantidades de datos. El proyecto ofrece soluciones innovadoras al integrar tecnologías como el almacenamiento gravitacional, la computación cuántica y la inteligencia artificial. Su enfoque contempla nueve innovaciones, entre ellos la transformación de centrales de carbón en instalaciones de almacenamiento de energía, la optimización de la carga de vehículos eléctricos en puertos y la mejora de la flexibilidad de la red.

HYPOBATT



01/06/2022 - 31/03/2026

HORIZON-CL5-2021-D5-01

<https://doi.org/10.3030/101056853>

IKERLAN S. COOP/Endika Bilbao

El proyecto tiene el objetivo de desarrollar y probar un sistema de carga rápida y modular para buques eléctricos. La primera prueba piloto se llevará a cabo en el servicio de ferris entre los puertos de Norddeich y Norderney. HYPOBATT proporcionará un sistema de carga de varios megavatios, rápido, modular y fácil de usar, que permitirá conectar los buques a la infraestructura portuaria y recargar sus baterías en el corto intervalo de tiempo en que permanezcan atracados. Gracias a su diseño modular, la infraestructura también podrá ser utilizada en el futuro por vehículos portuarios electrificados. Además, busca estandarizar los sistemas de carga rápida para ferris eléctricos y desarrollar nuevos modelos de negocio que impulsen operaciones más seguras, eficientes y sostenibles en otros puertos. Los resultados permitirán su escalabilidad y replicación a nivel europeo, abordando desafíos y oportunidades a lo largo de toda la cadena de valor, desde la optimización del funcionamiento del sistema hasta su integración con los mercados energéticos.

Vdrop-port

01/12/2025 - 30/11/2027

HORIZON-MSCA-2024-PF-01

<https://doi.org/10.3030/101207446>

SYDDANSK UNIVERSITET

El proyecto busca mejorar la estabilidad de la tensión en estaciones de carga para ferris eléctricos en puertos, optimizando el uso de sistemas fotovoltaicos (PV) y baterías en edificios públicos. Utiliza algoritmos de aprendizaje automático para controlar en tiempo real la tensión durante la carga de los ferris. La metodología incluye un análisis de la red eléctrica para identificar puntos vulnerables y el desarrollo de un modelo de optimización que maximice el almacenamiento solar y minimice caídas de tensión. Las soluciones se validarán con simulaciones HIL (hardware en el bucle). El proyecto apoya la sostenibilidad nacional y promueve el uso de energías renovables en el transporte marítimo, logrando mayor estabilidad de voltaje, mejor aprovechamiento del PV y una solución escalable que contribuye a la descarbonización del sector.

Descarbonización

DocksTheFuture 01/01/2018 - 30/11/2020 <https://doi.org/10.3030/770064>
H2020-MG-2016-2017 CIRCLE SPA



El proyecto tiene como objetivo definir la visión de los Puertos del Futuro hacia 2030. El proyecto refina conceptos, temas y metas clave para los puertos del futuro, abordando aspectos como reducción de emisiones, transición energética, electrificación, uso de energías renovables, redes inteligentes y relación puerto-ciudad. Además, establece indicadores clave, mecanismos de monitoreo y evaluación, y una hoja de ruta detallada para 2030. Se elaborará una lista de proyectos afines para agruparlos con propuestas relevantes de I+D, y se generarán herramientas de evaluación, recomendaciones políticas, paquetes de formación y una Red de Excelencia de Puertos del Futuro.

MAGPIE 01/01/2021 - 31/12/2024 <https://doi.org/10.3030/101036594>
H2020-LC-BAT-2019-2020 FLANDERS MAKE



El proyecto realiza 12 actividades piloto. Participan los puertos de Róterdam, Sines, Haropa y DeltaPort. MAGPIE busca acelerar la adopción de energías verdes (como baterías, hidrógeno, amoníaco, BioGNL y metanol) y optimizar la logística portuaria mediante automatización y operaciones autónomas. Se demostrará un conjunto de soluciones técnicas, operativas y digitales en un entorno tipo living lab para impulsar un transporte multimodal verde, inteligente e integrado. Las innovaciones incluyen producción de BioGNL, sistemas energéticos inteligentes, shore power con control de picos, gemelo digital del puerto, estaciones de carga marítimas, barcas autónomas, locomotoras híbridas, camiones verdes conectados, entre otros. También se promoverán innovaciones no tecnológicas para fomentar el uso de energía verde. Los resultados se consolidarán en un Plan Maestro para los Puertos Verdes del Futuro de Europa, incluyendo una hoja de ruta y manual de implementación.

PIONEERS01/10/2021 - 30/09/2026
H2020-LC-GD-2020<https://doi.org/10.3030/101037564>
HAVEN VAN ANTWERPEN-BRUGGE

El proyecto se enfoca en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en los puertos, con el objetivo de transformarlos en infraestructuras ecológicas para 2050. Se implementarán soluciones como energía limpia, vehículos eléctricos, de hidrógeno y metanol, diseño portuario sostenible, cambio modal, optimización de flujos y transformación digital con inteligencia artificial y 5G. Cuatro puertos (Amberes-Brujas, Barcelona, Venlo y Constanza) lideran estas iniciativas a través de demostraciones innovadoras centradas en cuatro pilares: energía limpia, diseño sostenible, eficiencia en flujos y digitalización. Las acciones incluyen generación de energía renovable, eficiencia energética en edificios, economía circular en infraestructuras, y plataformas digitales para automatizar y optimizar el transporte de personas y mercancías.

SEANERGY01/10/2022 - 31/03/2025
HORIZON-CL5-2021-D3-02<https://doi.org/10.3030/101075710>
MAGELLAN CIRCLE - EUROPEAN
AFFAIRS CONSULTANCY, LDA

El proyecto europeo SEANERGY busca transformar los puertos en nodos activos de generación y uso de energía limpia, abordando su impacto ambiental. Para ello, desarrollará un plan maestro integral, basado en el análisis de los actores y sistemas energéticos actuales. Sus acciones clave incluyen formación, recualificación, concienciación y creación de canales de diálogo. El proyecto se desplegará en tres fases: diagnóstico, desarrollo del plan y formación, y expansión internacional. Todo ello en línea con los objetivos del Pacto Verde Europeo y la Agenda 2050.

Hidrógeno**H2Ports**01/01/2019 - 31/12/2025
H2020-JTI-FCH-2018-1<https://doi.org/10.3030/826339>
FUNDACION DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA PARA LA
INVESTIGACION, PROMOCION Y
ESTUDIOS COMERCIALES DE
VALENCIAPORT

El proyecto busca ampliar la transición de la industria portuaria europea hacia modelos operativos seguros y con bajas emisiones de carbono. Para ello, evaluará y demostrará nuevas tecnologías de pilas de combustible para aumentar la eficiencia energética y la seguridad de las terminales portuarias. Los prototipos seleccionados son una carretilla elevadora retráctil para la manipulación de contenedores, un remolcador de terminal para operaciones de carga rodada y una estación móvil de suministro de hidrógeno.

Digitalización y optimización

COREALIS



01/05/2018 - 30/04/2021

H2020-MG-2016-2017

<https://doi.org/10.3030/768994>

EREVNITIKO PANEPISTIMIAKO

INSTITOUTO SYSTIMATON

EPIKOINONION KAI YPOLOGISTON

El proyecto europeo COREALIS busca transformar los puertos europeos en centros inteligentes, sostenibles y eficientes mediante tecnologías disruptivas como IoT, análisis de datos, gestión avanzada del tráfico y redes 5G. Su objetivo es afrontar retos como el aumento del tráfico portuario, las restricciones de espacio y las crecientes exigencias medioambientales. Propone un marco estratégico que optimiza el uso del suelo, reduce el impacto ambiental y promueve modelos de gestión basados en la economía circular, siendo aplicable tanto a grandes puertos como a puertos medianos con recursos limitados.

DataPorts



01/01/2020 - 31/03/2023

H2020-ICT-2018-20

<https://doi.org/10.3030/871493>

INSTITUTO TECNOLOGICO DE

INFORMATICA

DataPorts busca transformar los puertos europeos en ecosistemas inteligentes y cognitivos mediante una Plataforma de Datos Industriales. Esta plataforma integrará las infraestructuras digitales existentes, establecerá políticas de intercambio seguro y confiable de datos, y ofrecerá servicios avanzados de análisis para impulsar aplicaciones basadas en inteligencia artificial. Se probará inicialmente en dos puertos europeos y sentará las bases para una colaboración digital eficiente entre puertos, promoviendo nuevos modelos de negocio basados en datos y fortaleciendo el mercado único europeo.

DT4GS



01/06/2022 - 31/05/2025

HORIZON-CL5-2023-D5-01

<https://doi.org/10.3030/101056799>

INLECOM GROUP

El proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema de apoyo a la toma de decisiones orientado a la descarbonización de la gran industria, dirigido a astilleros, fabricantes de equipos, autoridades portuarias y operadores, comisiones fluviales, sociedades de clasificación, empresas energéticas y compañías de infraestructuras de transporte y corredores logísticos. Esta iniciativa permitirá a los distintos actores del transporte marítimo integrar las capacidades de los gemelos digitales para fomentar un transporte más ecológico e inteligente, aplicable tanto a embarcaciones en operación como a nuevos proyectos de construcción naval.

DYNAPORT

01/01/2024 - 31/12/2026
HORIZON-CL5-2023-D5-01

<https://doi.org/10.3030/101138478>
SINTEF OCEAN AS

El proyecto busca desarrollar nuevas herramientas de optimización y coordinación entre buques y puertos para reducir el consumo de combustible y mejorar la eficiencia portuaria en al menos un 10%. Las herramientas se basarán en el intercambio de información a través de protocolos y sistemas de comunicación reconocidos internacionalmente. El sistema integrará el servicio de tráfico de buques (VTS) en la planificación y ejecución de llegadas y salidas.

ECOSHIPYARD

01/01/2024 - 31/12/2026
HORIZON-CL5-2023-D5-01

<https://doi.org/10.3030/101138730>
ETHNICON METSOVION
POLYTECHNION

El proyecto pretende minimizar el impacto ambiental de los astilleros e impulsar la eficiencia energética. ECOSHIPYARD introduce prácticas innovadoras como un pasaporte europeo de materiales, que permite rastrear los materiales desde su nacimiento hasta su desmontaje. Aprovecha las energías renovables, optimizan las operaciones y desarrolla y adopta herramientas digitales. EcoShipYard tiene como objetivo proporcionar a los astilleros y armadores de la UE herramientas para evaluar los impactos ambientales no operativos de los buques y el desempeño ambiental de los procesos de los astilleros.

PIXEL

01/05/2018 - 30/09/2021
H2020-MG-2016-2017

<https://doi.org/10.3030/769355>
UNIVERSITETET I TROMSOE -
NORGES ARKTISKE UNIVERSITET

El proyecto pretende aprovechar los avances tecnológicos para permitir el intercambio voluntario de datos entre puertos y partes interesadas. PIXEL pretende centralizar la información operativa procedente de los distintos sitios de información en los que las partes interesadas internas y externas almacenan sus datos. Esto permitirá fomentar la utilización eficiente de los recursos en los puertos, apoyará el desarrollo sostenible y el crecimiento ecológico en los puertos y ciudades circundantes. Además, facilitará la colaboración bidireccional entre puertos, agentes de transporte multimodal y ciudades, avanzando hacia los Puertos del Futuro.

PortFoward

01/07/2018 - 30/06/2022
H2020-MG-2016-2017

<https://doi.org/10.3030/769267>
FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR
FORDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG EV

El proyecto propone un enfoque holístico para construir un ecosistema portuario más inteligente, verde y sostenible. Sus principales líneas de investigación incluyen la implementación de un concepto de Internet of Things en activos portuarios como infraestructuras, vehículos, mercancías y personas; y el análisis socioeconómico de la interfaz del puerto con su entorno y la ciudad-puerto, así como el resto de la cadena de valor logística.

TWINSHIP

01/01/2018 - 31/01/2028
HORIZON-CL5-2024-D5-01

<https://doi.org/10.3030/770064>
CIRCLE SPA



El proyecto pretende avanzar en la digitalización de la industria marítima mediante el desarrollo de una plataforma digital colaborativa y de código abierto basada en inteligencia artificial y aprendizaje automático. La plataforma integrará un sistema de soporte a la toma de decisiones (Decision Support System, DSS) habilitado por gemelos digitales (Digital twins), promoviendo la digitalización y sostenibilidad del transporte marítimo. TwinShip reúne a una alianza de actores clave del sector marítimo (diseñadores de buques, empresas navieras, puertos, desarrolladores de software e instituciones académicas). Su objetivo es reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero un 30-40% para 2030, 80-90% para 2040 y emisiones netas cero en 2045. El proyecto impulsa el uso de combustibles limpios, energías renovables y el desarrollo de buques no tripulados, consolidando así su compromiso con la sostenibilidad y la innovación en la industria marítima global.



Proyectos en embarcaciones

Electrificación

AUTOFLEX



AUTOFLEX

Funded by the European Union Grant Agreement No. 101136257

01/01/2024 - 31/12/2026

HORIZON-CL5-2023-D5-01

<https://doi.org/10.3030/101136257>

SINTEF OCEAN AS

El proyecto facilita la transición hacia un transporte respetuoso con el clima, flexible y resiliente. Ayudará a desarrollar nuevos buques autónomos de carga interior que realicen servicios de transporte en pequeñas vías navegables, incluso en aguas confinadas y en situaciones de bajamar. También diseñará nuevos centros de distribución como interfaz con el transporte por carretera, lo que garantizará al mismo tiempo el transbordo de la carga y el suministro de energía con cero emisiones para los buques y camiones. Las soluciones se pondrán a prueba mediante dos casos de uso situados en Randstad y en Gante. Estos casos validarán los conceptos de las soluciones, establecerán una hoja de ruta para su explotación, harán recomendaciones a la política e industria, y propondrán normas de interfaz.

FLEXSHIP



FLEXSHIP

01/01/2023 - 31/12/2026

HORIZON-CL5-2021-D5-01

<https://doi.org/10.3030/101095863>

BRUSSELS RESEARCH AND

INNOVAION CENTER FOR GREEN TECHNOLOGIES

El proyecto desarrollará una solución ecológica digital para electrificar los buques. En concreto, se diseñarán soluciones flexibles, modulares y escalables para electrificar el sector marítimo. Esto incluye el diseño de un gemelo digital ecológico para optimizar la arquitectura de la red eléctrica de los buques, la integración de un sistema de baterías de alta eficiencia y la creación de una guía de integración segura para la interoperabilidad de los sistemas. Se probará el sistema completo en dos demostraciones y se evaluará su potencial explotación

FuelSOME



01/09/2022 - 31/08/2026 <https://doi.org/10.3030/101056799>
 HORIZON-CL5-2021-D2-01 AV LIST GMBH

El proyecto desarrollará un innovador sistema de generación de energía basado en pilas de combustible de óxido sólido (SOFC), capaces de convertir directamente combustibles gaseosos en electricidad y calor mediante oxidación electroquímica. Este sistema reducirá drásticamente las emisiones de CO₂ en el sector marítimo de larga distancia, será compatible con una variedad de combustibles (amoníaco, metanol, hidrógeno y sus mezclas). Además del desarrollo tecnológico, el proyecto investigará fuentes sostenibles para estos combustibles y evaluará los beneficios ambientales, económicos y sociales de su implementación.

H2MARINE



01/01/2024 - 30/06/2027 <https://doi.org/10.3030/101137965>
 HORIZON-JTI-CLEANH2-2023-1 ETHNIKO KENTRO EREVNAS KAI TECHNOLOGIKIS ANAPTYXIS

El proyecto tiene como objetivo diseñar, probar y validar dos pilas PEM capaces de generar entre 250 y 300 kW de potencia eléctrica para aplicaciones navales en un diseño modular escalable. El proyecto parte del desarrollo previo de dos pilas ya demostradas en la Unión Europea y Suiza. Además, definirá los requisitos de prueba, las condiciones operativas y las curvas de carga en colaboración con actores del sector. Busca así impulsar el avance de la tecnología PEM y contribuir activamente a la transición hacia un transporte marítimo más limpio.

HyEko Tank



01/02/2023 - 31/07/2026 <https://doi.org/10.3030/101096981>
 HORIZON-CL5-2022-D5-01 UNIVERSITETET I TROMSOE - NORGES ARKTISKE UNIVERSITET

El proyecto desarrollará un sistema de pila de combustible de 2,4 MW que se instalará en un buque cisterna de productos con un peso muerto de 18,600 toneladas. El concepto de este buque cisterna de hidrógeno representa una embarcación de última generación reacondicionada para lograr una reducción del 100 % de las emisiones de gases de efecto invernadero tanto durante la navegación como en puerto.

SEABAT

01/01/2021 - 31/12/2024 <https://doi.org/10.3030/963560>
H2020-LC-BAT-2019-2020 FLANDERS MAKE



El proyecto SEABAT tiene como objetivo desarrollar un concepto híbrido totalmente eléctrico para el sector marítimo, combinando baterías modulares de alta energía y alta potencia, nuevos convertidores y soluciones de producción inspiradas en la industria automotriz. Esta aproximación modular busca reducir costos y facilitar la estandarización, permitiendo su aplicación en distintos tipos de barcos. Se validará un sistema de 300 kWh (TRL 5) y se simulará su escalabilidad a baterías de 1 MWh o más. Se espera una solución híbrida optimizada que minimice el tamaño de las baterías y reduzca la necesidad de sobredimensionamiento. Los beneficios incluyen una reducción del 35-50% en el costo total de propiedad, con un 15-30% menos en inversión inicial, 50% menos en costos de integración y un 5% de recuperación de inversión tras la vida útil.

TrAM

01/09/2018 - 28/02/2023 <https://doi.org/10.3030/769303>
H2020-MG-2016-2017 ROGALAND FYLKESKOMMUNE



El proyecto busca desarrollar y validar un concepto de diseño modular para embarcaciones eléctricas costeras e interiores, combinando estandarización con opciones de personalización. Se divide en tres fases: especificación, innovación y replicación. Se analizarán necesidades y tecnologías existentes, y se aplicará el diseño modular a cuatro demostradores (incluyendo ferris y un barco de carga). Uno de ellos será construido y operará como ferry eléctrico en Stavanger. Finalmente, el concepto se validará con cinco demostradores adicionales, con el objetivo de ofrecer una solución eficiente y sostenible para distintos tipos de embarcaciones.

Almacenamiento

AENEAS

01/02/2023 - 31/01/2026 <https://doi.org/10.3030/101095902>
HORIZON-CL5-2023-D5-01 FLANDERS MAKE



El proyecto se centra en el despliegue de soluciones de almacenamiento de energía (ESS) climáticamente neutras y en una electrificación significativa del transporte marítimo. Desarrollará tres soluciones innovadoras de almacenamiento de energía eléctrica para transporte marítimo: baterías en estado sólido (SSB), para aplicaciones de transporte de agua de carga constante con navegación a larga distancia; superconductores (SC), para reducir los picos de demanda de energía en los sistemas de transporte por agua; y un sistema híbrido que combine SSB y SC, para aplicaciones que requieran un sistema de almacenamiento de energía de alta energía y potencia.

Current Direct

01/01/2021 - 30/06/2026 <https://doi.org/10.3030/963603>
H2020-LC-BAT-2019-2020 VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL



El proyecto propone desarrollar y demostrar un innovador sistema de baterías (celda de iones de litio) contenedorizadas intercambiables para transporte marítimo y una plataforma de energía como servicio (EaaS) en un entorno operativo en Ámsterdam. El proyecto estudiará su integración en los distintos tipos de buques utilizados en el transporte marítimo costero e interior, incluyendo servicios de transporte de mercancías y transbordadores de corto y medio alcance. Se basa en técnicas de fabricación nuevas que permitirán una reducción importante del coste y una adopción rápida de los métodos que respaldan una menor emisión de gases de efecto invernadero.

eWAVE

01/02/2025 - 31/01/2029 <https://doi.org/10.3030/101192702>
I2M
HORIZON-CL5-2024-D5-01 UNTERNEHMENSENTWICKLUNG
GMBH



El proyecto se centra en la creación de baterías de alta densidad energética con contenido elevado de níquel, sistemas modulares escalables y un concepto integral de seguridad. También incorporará soluciones de gestión de batería (BMS) cableadas e inalámbricas, convertidores multinivel y monitoreo en tiempo real para maximizar la seguridad y eficiencia. El proyecto eWAVE validará sus resultados en laboratorios y embarcaciones reales. Además, aplicará gemelos digitales modulares para evaluar su aplicabilidad en distintos tipos de buques. Promoverá la circularidad y sostenibilidad mediante el estudio de carcasas de baterías de base orgánica, un diseño para el desmontaje y reciclaje, la creación de un pasaporte de baterías para el sector marítimo y aplicaciones de segunda vida para las baterías.

HARPOONERS

01/02/2025 - 31/01/2028 <https://doi.org/10.3030/101192699>
HORIZON-CL5-2024-D5-01 FUNDACION TECNALIA RESEARCH &
INNOVATION

El proyecto pretende abordar las limitaciones de peso, fiabilidad y seguridad de los sistemas de baterías que ralentizan la electrificación de las embarcaciones marítimas. Tiene como objetivo el desarrollo de un sistema modular único de baterías CA que integre componentes clave en una configuración compacta, eliminando la necesidad de transformadores y sistemas de refrigeración independientes. Este enfoque permitirá soluciones BESS más fiables para buques totalmente eléctricos e híbridos, impulsando la transición hacia una industria marítima más limpia.

NEMOSHIP

01/01/2023 - 31/12/2026

<https://doi.org/10.3030/101096324>

HORIZON-CL5-2022-D5-01

COMMISSARIAT A L ENERGIE
ATOMIQUE ET AUX ENERGIES
ALTERNATIVES



El objetivo es desarrollar, probar y demostrar nuevas tecnologías, metodologías y pautas innovadoras para optimizar la tecnología de las baterías eléctricas de gran tamaño dentro de barcos híbridos y totalmente eléctricos. Desarrollará un sistema modular y estandarizado de almacenamiento de energía en baterías. También creará una plataforma digital basada en la nube que permita tomar decisiones basadas en datos. Las innovaciones se demostrarán en un buque de servicio para instalaciones en alta mar híbrido modernizado, un crucero híbrido de nuevo diseño (GNL y propulsión eléctrica) y dos buques totalmente eléctricos (transbordadores y transporte marítimo de corta distancia) en un entorno semivirtual.

POSEIDON

01/01/2023 - 31/12/2026

<https://doi.org/10.3030/101096457>

HORIZON-CL5-2022-D5-01

ASOCIACION CENTRO TECNOLOGICO
NAVAL Y DEL MAR



El proyecto construirá y demostrará la aplicabilidad de tres sistemas innovadores de almacenamiento de energía (ESS) de respuesta rápida en el transporte acuático (superconductores, volantes de inercia y almacenamiento de energía magnética superconductora). Además, desarrollará una herramienta de cuantificación refinada del coste normalizado de almacenamiento con el fin de evaluar costes de ESS para diferentes segmentos del transporte acuático. Por último, se llevará a cabo un análisis completo del ciclo de vida de los tres ESS, se evaluará su posible integración con otras tecnologías innovadoras, se identificarán sus problemas de seguridad, sus riesgos potenciales a largo plazo y se propondrán soluciones.

Combustibles alternativos

HySeas III

01/07/2018 - 30/06/2022

<https://doi.org/10.3030/769417>

H2020-MG-2016-2017

THE UNIVERSITY COURT OF THE
UNIVERSITY OF ST ANDREWS

El proyecto tiene como objetivo comercializar el primer ferry marítimo de cero emisiones del mundo, propulsado por hidrógeno verde. Se basa en la experiencia del consorcio, que ya desarrolló el primer ferry diésel/eléctrico en 2013, e involucra al principal proveedor europeo de módulos de pilas de hidrógeno (Ballard Power System). El proyecto desarrollará, validará y construirá un prototipo y lo aprobará en servicio operativo con la cofinanciación del Gobierno de Escocia. También demostrará un modelo novedoso de economía circular para la producción local de combustible de hidrógeno. Será implementado por ocho socios complementarios de seis países (BE, DE, DK, FR, NO, UK) a través de siete paquetes de trabajos.

Nautilus

01/07/2020 - 31/12/2024

<https://doi.org/10.3030/768994>H2020-MG-2018-2019-
2020DEUTSCHES ZENTRUM FUR LUFT -
UND RAUMFAHRT EV

Tiene como objetivo desarrollar, evaluar y validar un sistema energético marino integrado altamente eficiente y dinámico, alimentado por gas natural licuado (GNL), específicamente diseñado para buques de pasajeros de larga distancia. El sistema propuesto cubrirá todas las necesidades térmicas y eléctricas a bordo mediante un grupo generador híbrido de pila de combustible de óxido sólido (SOFC) y baterías, que se acoplará a los generadores existentes basados en motores de combustión interna (ICE), con vistas a su sustitución progresiva. El proyecto contempla el diseño completo y la demostración digital de un sistema energético integrado a bordo con capacidades que oscilan entre los 5 y los 60 MW, aplicado a dos tipos de cruceros: buques para 1.000 y más de 5.000 pasajeros.

POWER4MED



01/11/2023 - 31/07/2025 <https://doi.org/10.3030/101037564>
EMFAF-2023-PIA-FLAGSHIP-3-MED SDG4MED

El proyecto se centra en la región WESTMED y tiene como objetivo evaluar las necesidades marítimas en términos de combustibles neutrales en carbono que garanticen el cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones en el horizonte 2025, 2030, 2040 Y 2050. El proyecto ayudará, incluso a los operarios más pequeños, desarrollando la Estructura de Apoyo de POWER4MED. Este es un equipo de apoyo de expertos multidisciplinares y un conjunto de herramientas que faciliten la transición a la neutralidad de carbono de los tres sectores objetivo del proyecto: barcos de pesca, buques comerciales/transbordadores y puertos deportivos.

SAFeCRAFT



01/12/2023 - 30/11/2027 <https://doi.org/10.3030/101138411>
HORIZON-CL5-2023-D5-01 HYDRUS ANOTATI SYNEKTIKI
MICHANIKI ETAIREIA SYMVOULON
ANONYMI ETAIREIA

Tiene como objetivo demostrar la seguridad, viabilidad y eficiencia de los Combustibles Alternativos Sostenibles (SAF) en el transporte marítimo, y así fomentar su rápida adopción. La iniciativa se centra en la validación de cuatro tecnologías SAF basadas en hidrógeno verde (líquido y comprimido) y dos portadores de hidrógeno (LOHCs y amoníaco) que se emplearán tanto en la propulsión principal como en el manejo y almacenamiento de combustible a bordo. Estas soluciones se aplicarán en un buque de prueba. Además, se realizarán estudios detallados para cuatro tipos de buques representativos en puertos europeos. Estos estudios evaluarán tres configuraciones posibles: 1) pilas de combustible combinadas con baterías marinas, 2) motores de combustión interna para nuevas construcciones, y 3) generadores tipo PTI similares al del demostrador. SAFeCRAFT abarca el suministro, almacenamiento, manipulación y consumo de SAFs a bordo.

SHYpS

01/06/2022 - 31/05/2026 <https://doi.org/10.3030/101056940>
HORIZON-CL5-2021-D5-01 NAVALPROGETTI SRL



El proyecto apoya a la empresa Navalprogetti en el desarrollo e integración de un sistema basado en hidrógeno adaptado a distintos tipos de buques. El objetivo es contribuir a la descarbonización del sector marítimo, apoyándose en trabajos e inversiones previas de Viking y otros socios del consorcio. Desarrollará tres elementos clave: un novedoso sistema de almacenamiento de hidrógeno en contenedores intermodales tipo 40' ISO-C, el diseño detallado de un tren de potencia modular basado en pilas de combustible PEM optimizadas, y la logística específica asociada. El proyecto aprovechará la oportunidad de instalar este sistema de almacenamiento, junto con el sistema completo de gestión de gas y energía, a bordo de un buque de crucero oceánico de nueva construcción de Viking, realizándose las primeras pruebas durante su viaje inaugural en 2026 con una celda de combustible de potencia limitada. Una vez instalada la celda de 6 MW, se podría lograr una reducción del 50 % de las emisiones en un crucero de 14 días por los fiordos.

Descarbonización

FLEETfor55



01/01/2025 - 30/06/2028

HORIZON-CL5-2024-D5-01

<https://doi.org/10.3030/101192661>

HYDRUS ANOTATI SYNEKTIKI
 MICHANIKI ETAIREIA SYMVOULON
 ANONYMI ETAIREIAHYDRUS ANOTATI
 SYNEKTIKI MICHANIKI ETAIREIA
 SYMVOULON ANONYMI ETAIREIA

FLEETfor55 busca alinear el transporte marítimo europeo con los objetivos medioambientales del paquete “Fit for 55” de la UE. El proyecto desarrolla una hoja de ruta para implementar tecnologías de eficiencia energética en buques nuevos y modernizados. Evaluará 10 casos de uso mediante indicadores clave y una plataforma web de soporte a decisiones. Además, promoverá modelos de negocio viables y creará una red de innovación tecnológica para facilitar la adopción de soluciones sostenibles en el sector fluvial y marítimo.

GreenMED



01/10/2023 - 30/09/2025

EMFAF-2023-PIA-FLAGSHIP-3-MED

<https://www.cmmi.blue/greenmed/>

ETHNICON METSOVION
 POLYTECHNION

Es un proyecto regional que impulsa el transporte marítimo sostenible en el Mediterráneo, promoviendo estrategias de descarbonización basadas en escenarios realistas. Su objetivo es apoyar el cumplimiento de las metas de emisiones de la UE para 2030 y 2050, mediante el análisis de tecnologías emergentes, demanda energética y cadenas de suministro. Creará el Observatorio de Transporte Marítimo Sostenible (MSSO) para coordinar actores clave, generar conocimiento y ofrecer recomendaciones para políticas e inversiones hacia la neutralidad climática.

PROYECTOS

Proyectos en puertos marítimos: Electrificación

BLUEBARGE

BLUE BUNKERING OF ANCHORED SHIPS WITH
RENEWABLE GENERATED ELECTRICITY



Nombre del Proyecto	BLUEBARGE
DOI	https://doi.org/10.3030/101138694
Página web	https://bluebarga.eu/
Fechas	1/06/2024 - 31/12/2026
Convocatoria	HORIZON-CL5-2023-D5-01
Coordinador	AMERICAN MPIRO OF SIPING HELLENIC MONOPROSOPI ETAIREIA PERIORISMENIS EVTHINIS
Agentes	15
Presupuesto total	11.334.100 €
Ámbito	ELECTRCIDAD OFFSHORE A BARCOS ANCLADOS
Objetivo principal	Diseñar, desarrollar y demostrar una solución óptima, totalmente integrada y sostenible para suministrar energía eléctrica offshore a buques anclados, apoyando a puertos sin sistemas OPS y a la red eléctrica durante apagones

Visión general

El proyecto BlueBARGE tiene como objetivo diseñar, desarrollar y demostrar una solución óptima, totalmente integrada y más sostenible para suministrar energía eléctrica offshore a buques anclados, apoyando a puertos sin sistemas OPS (Onshore Power Suply), y ayudando a la red eléctrica nacional durante apagones. De modo que se limitarán las emisiones contaminantes locales y la huella de carbono en el ciclo de vida.

El proyecto tiene como objetivo apoyar el cambio de la industria marítima hacia la electrificación y descarbonización. El sistema seguirá un diseño modular, escalable, adaptable y flexible, lo cual facilitará su comercialización para 2030. La solución de suministro de energía a buques propuesta considerará diferentes alternativas como módulos de suministro de energía en contenedores, donde los módulos de baterías servirán como base, debido a su alta eficiencia energética y nivel de madurez, y quizás se incluyan células de combustible de hidrógeno y generadores de hidrógeno.

El proyecto abordará cuestiones de integración eléctrica, desafíos de interfaz del sistema de suministro de energía con barcos, puertos y red local, seguridad operativa y aspectos normativos, brindando una solución de abastecimiento de energía completa.

Los socios del proyecto colaborarán en módulos de suministro de energía verde en contenedores, abordando los desafíos de integración y el cumplimiento normativo.

Objetivos

- Desarrollar un diseño modular, escalable, adaptable y flexible para facilitar su comercialización para 2030.
- Apoyar el cambio de la industria marítima hacia la electrificación y descarbonización.
- Contará con módulos de alimentación en contenedores basados principalmente en módulos de batería de alta eficiencia y quizás incluyendo celdas de combustible de hidrógeno y generadores.

Agentes

El proyecto está liderado por ABS Hellenic Single Member LLC (Grecia) y está formado por el puerto de Valencia (Fundación Valenciaport), instituciones académicas como la Norges teknisk-naturvitenskapelige Universitet y Aalborg Universitet, firmas de ingeniería (Hydrus Advanced Consolidated Engineering Services, Enerox GmbH), compañías marítimas (Danaos Shipping Co., Columbia Shipmanagement Ltd., Multimarine Services Ltd.), fabricante turco Elkon Elektrik Sanayi, consultora Magellan Circle, proveedor de sistemas de batería Corvus Norway, y empresa neerlandesa Regbes B.V., entre otros.

Publicaciones

El proyecto todavía no ha realizado publicaciones.

Resultados

Tecnología central validada en laboratorio y en entorno real controlado. Los próximos pasos serán las pruebas del prototipo en condiciones reales, informe de viabilidad completo y desarrollo del plan de negocio.

ELONROAD

ON-THE-GO CHARGING SYSTEM FOR HEAVY ELECTRIC VEHICLES IN PORTS AND OTHER CLOSED LOOP APPLICATIONS



Nombre del Proyecto	Elonroad
DOI	https://doi.org/10.3030/190141800
Fechas	01/08/2023 - 31/07/2025
Convocatoria	HORIZON-EIC-2023-ACCELERATOR-01
Coordinador	ELONROAD AB
Agentes	1
Presupuesto total	3.594.975 €
Ámbito	SISTEMA DE CARGA DE VEHÍCULOS EN PUERTOS
Objetivo principal	Sistema de carga de vehículos pesados en movimiento o estacionados en puertos

Visión general

Los puertos son una fuente importante de emisiones de CO2 en el transporte marítimo. A medida que el sector se ve presionado por la electrificación, la falta de infraestructuras de recarga plantea un reto importante. El proyecto Elonroad aborda este problema con su sistema innovador de carreteras eléctricas. Permite a los vehículos pesados cargarse en movimiento o aparcados, reduciendo el tamaño de las baterías y la necesidad de cargadores fijos. Esta tecnología no sólo suaviza la demanda de electricidad, sino que también reduce las necesidades de flota, impulsando una adopción más rápida de la electrificación en la industria.

Objetivos

El sistema de carreteras eléctricas de Elonroad puede cargar cualquier vehículo pesado, en movimiento o estacionado. Permitiendo el uso de baterías más pequeñas y así, reducir los costes de los vehículos. Ese sistema aplanar la curva de la demanda de electricidad y libera espacio de los cargadores de vehículos eléctricos. También elimina la necesidad de vehículos adicionales en la flota para compensar el tiempo de recarga. Proporciona beneficios económicos, que impulsarán la electrificación en la industria.

El objetivo principal es implementar los ajustes técnicos necesarios para probar la solución en el entorno operativo (TRL8).

Agentes

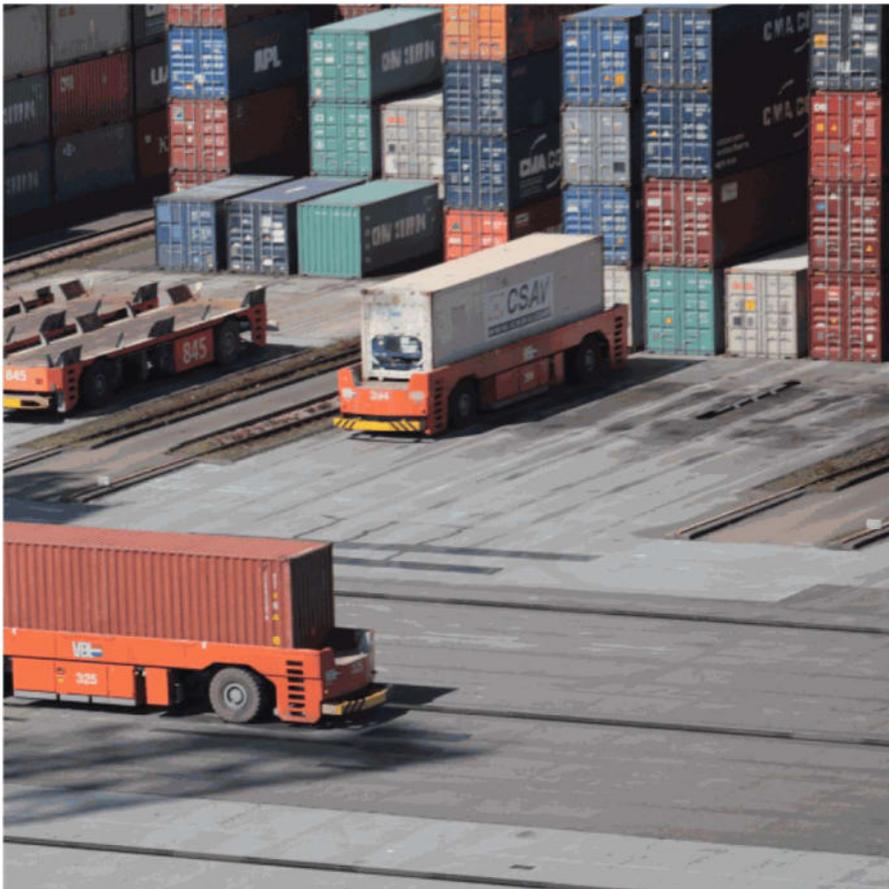
El único socio y coordinador del proyecto es la startup sueca Elonroad AB (Lund, Suecia).

Publicaciones

El proyecto todavía no dispone de publicaciones.

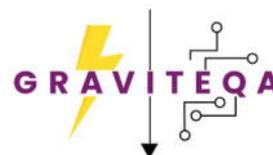
Resultados

Los resultados del proyecto aún no se han verificado desde una perspectiva operativa y comercial, ya que la implementación de los proyectos piloto está pendiente. Sin embargo, el proyecto se ejecuta según lo previsto.



GRAVITEQA

GRAVITATIONAL STORAGE, QUANTUM COMPUTING,
AND AI FOR ENHANCED CIRCULARITY AND RELIABILITY
IN CLEAN TRANSITION-AFFECTED SECTOR-COUPLED
ELECTRICITY GRIDS



Nombre del Proyecto	GRAVITEQA
DOI	https://doi.org/10.3030/101192566
Página web	https://graviteqa.eu/
Fechas	01/06/2024 - 31/12/2026
Convocatoria	HORIZON-CL5-2024-D2-01
Coordinador	ETHNIKO KAI KAPODISTRIAKO PANEPISTIMIO ATHINON
Agentes	10
Presupuesto total	2.499.990 €
Ámbito	OPTIMIZACIÓN DE LA CARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN PUERTOS
Objetivo principal	Ofrecer soluciones innovadoras que integren tecnologías como el almacenamiento gravitacional, la computación cuántica y la inteligencia artificial

Visión general

El proyecto aborda los retos de la gestión de la flexibilidad de la red, la adaptación de las viejas centrales eléctricas a usos sostenibles y el procesamiento de enormes cantidades de datos. El proyecto ofrece soluciones innovadoras al integrar tecnologías como el almacenamiento gravitacional, la computación cuántica y la inteligencia artificial. Su enfoque contempla nueve innovaciones, entre ellos la transformación de centrales de carbón en instalaciones de almacenamiento de energía, la optimización de la carga de vehículos eléctricos en puertos y la mejora de la flexibilidad de la red.

Objetivos

Las tecnologías clave de GRAVITEQA y su progreso de la conceptualización inicial a las etapas avanzadas TRL4 durante la vida útil del proyecto son:

- Almacenamiento de Energía Gravitacional (GES): reutilizar las centrales eléctricas de carbón desmanteladas y las minas para aprovechar el potencial gravitacional para el almacenamiento de energía. Validación a través de simulaciones y experimentos de laboratorio. Progreso de TRL 2 a TRL 4.
- Computación Cuántica (QC) para la optimización de la energía: aplica QC para resolver problemas de asignación de ubicación de instalaciones y de gestión de

activos del lado de carga. Validación de algoritmos en entornos controlados de laboratorio. Progreso de TRL 2 a TRL 4.

- Computación inspirada Cuántica (QIC): aplica técnicas de QIC para afrontar los retos del sector energético antes de que el QC a gran escala sea viable. Demostración de escalabilidad y rendimiento en simulaciones con conjunto de datos del mundo real. Progreso de TRL 3 a TRL 4.
- IA para la optimización de la red en tiempo real y la electrificación del puerto verde: modelos de aprendizaje para estimar el potencial de flexibilidad de la red y predecir los patrones de consumo energético en los puertos verdes. Desarrollo de herramientas basadas en IA para problemas de optimización no convexos en redes de distribución, con el objetivo de cuantificar el potencial de flexibilidad en redes con alta penetración de recursos energéticos distribuidos. Desarrollo de una herramienta de predicción para la previsión del consumo energético en puertos verdes. Reducción de la incertidumbre para el uso óptimo de la energía en puertos y la electrificación de buques. Progreso de TRL 2 a TRL4.
- Edge Computing para Smart Grids: Introduce edge intelligence para procesar datos localmente y mejorar la eficiencia del funcionamiento de la red. Se implementan técnicas de aceleración de hardware para reducir la sobrecarga computacional. Progreso de TRL 2 a TRL 4.

GRAVITEQA desarrolla y valida 9 componentes/metodologías hasta un TRL 4:

1. QC y QIC para los problemas de gestión de la asignación de locales y activos de alquiler.
2. Metodología genérica y holística para encontrar la tecnología o mezcla óptima de ellos, transformar una central eléctrica de carbón y mina en una planta de almacenamiento de energía de larga duración.
3. Un caso de estudio de reutilización de los activos disponibles capaz de proporcionar almacenamiento a largo plazo y mejorar la reciclabilidad de una central térmica en fase de desmantelamiento y una central de carbón abandonada.
4. Una predicción para la demanda de energía de las centrales térmicas de frío.
5. Carga óptima del sistema Cold Ironing y vehículos eléctricos respetando las restricciones de la red para un correcto funcionamiento de los puertos verdes.
6. Estrategia de electrificación de puertos marítimos: análisis y planificación de escenarios.
7. Algoritmo de estimación rápida de regiones con flexibilidad nodal para redes trifásicas que desbloquea la obtención de servicios de flexibilidad a partir de sistemas distribuidos de energía renovable.

8. Aprendizaje fiable end-to-end para problemas de optimización no convexos.
9. Diseño de referencia para la interferencia de bordes en aplicaciones de Smart Grids.

Agentes

El consorcio está compuesto por National and Kapodistrian University of Athens (NKUA), Grecia (Coordinator), University of Western Macedonia (UOWM), Public Power Corporation S.A. (PPC), Future Energy Innovative Technologies (FENTECH), Software Company Ltd (SC), Electricity System Operator (ESO), Electrodistribution Grid West AD (EDG), Fundación CARTIF (CARTIF), CESGA y Fujitsu Technology Solutions S.A. (FUJ)

Publicaciones

El proyecto todavía no dispone de publicaciones.

Resultados

El proyecto recién iniciado, sin resultados operativos disponibles aún, está centrado ahora en el desarrollo de metodologías y componentes hasta TRL4.

HYPOBATT

HYPER POWERED VESSEL BATTERY CHARGING SYSTEM



Nombre del Proyecto	HYPOBATT
DOI	https://doi.org/10.3030/101056853
Página web	https://www.hypobatt.eu/
Fechas	01/06/2022 - 31/03/2026
Convocatoria	HORIZON-CL5-2021-D5-01
Coordinador	IKERLAN S. COOP/Endika Bilbao
Agentes	19
Presupuesto total	9.350.775 €
Ámbito	PUERTOS SISTEMA DE CARGA RÁPIDA Y MODULAR
Objetivo principal	El proyecto desarrollará un sistema de carga rápida y modular para buques eléctricos, con una prueba piloto en los ferris entre Norddeich y Norderney. Busca estandarizar la carga, facilitar su uso en puertos y escalarlo a nivel europeo.

Visión general

El proyecto HYPOBATT (Hyper powered vessel battery charging system) ha reunido a 18 agentes clave del sector marítimo europeo. El objetivo de este proyecto es desarrollar un sistema de carga rápida para buques y probarlo en ubicaciones seleccionadas, comenzando por el servicio de ferris entre los puertos de Norddeich y Norderney, en el norte de Alemania, que será el primero en electrificarse. Para ello, el proyecto HYPOBATT proporcionará un sistema de carga modular de múltiples megavatios, diseñado para ser rápido, eficiente y fácil de operar, que permitirá conectar los barcos a la estación de carga y recargar sus baterías en muy poco tiempo mientras están atracados. Gracias al diseño modular de las estaciones de carga, en una fase posterior también podrán beneficiarse de esta infraestructura los vehículos eléctricos utilizados en el puerto, contribuyendo así a reducir significativamente la huella de carbono del conjunto de sus operaciones. Entre los objetivos adicionales del proyecto se encuentran la estandarización del sistema de carga rápida para ferris, así como el desarrollo de nuevos modelos de negocio para embarcaciones propulsadas por baterías. Estos avances buscan mejorar la seguridad, rapidez y sostenibilidad de las operaciones con ferris eléctricos, tanto en esta región como en otras zonas en el futuro. Los resultados del proyecto permitirán escalar y replicar la solución en un contexto europeo más amplio, identificando retos y oportunidades a lo largo de toda la cadena de valor: desde la optimización del funcionamiento del sistema de recarga hasta su integración con los mercados energéticos.

Objetivos

- Demostrar y evaluar el rendimiento del sistema de carga de baterías de embarcaciones en los puertos de Norddeich y Norderney. Esto se logrará mediante el desarrollo de un cargador para embarcaciones en uno de los puertos, compatible con otros puertos y con diferentes embarcaciones, y mostrar su uso práctico para un servicio integral entre los puertos.
- Lograr un rendimiento operativo competitivo en el mercado en comparación con una embarcación convencional no eléctrica y evaluar la viabilidad de una implementación más amplia de la carga eléctrica rápida y de alta potencia de embarcaciones en los puertos europeos.
- Lograr la interoperabilidad, la compatibilidad y la estandarización.

Agentes

El consorcio está liderado por Ikerlan S. Coop (España) como coordinador. Participan centros tecnológicos y de investigación como CEA (Francia), BRIC-GT, RSTC y Flanders Make (Bélgica), Soermar (España), TH-Ingolstadt (Alemania), y la University of Strathclyde (Reino Unido); así como empresas tecnológicas e industriales de primer nivel como Heliox Automotive y Damen RDI (Países Bajos), Stemmann-Technik GmbH y Norden-Frisia (Alemania), Imecar (Turquía), Otaski Energy Solutions (Reino Unido), y Rhoe (Grecia). También forman parte del consorcio la Fundación Valenciaport (España) y la Fundacja Motus (Polonia)

Publicaciones

G. Elezgarai, V. Mascaró, M. López, J. Zwysen, A. Reina, E. Bilbao, I. Villar, I. Worigi, G. Kostalas, Cloud-Based Digital Twin for Optimized Multi-Megawatt Charging Control Strategies in Maritime Applications, (n.d.). <https://doi.org/10.1109/ESARS-ITEC60450.2024.10819875>.

G. Elezgarai, I. Zubitur, I. Landaburu, M. López, E. Bilbao, I. Villar, Digital Twin-Based Modeling of an Electric Vessel Fast Charger for Cloud Implementation, (2024) 25–27. <https://doi.org/10.1109/ICECET61485.2024.10698684>.

Artículos de revisión por pares:

H. Balanzategui, R. Moreno, A. Sánchez, V.M. López, E. Bilbao, A. Rujas, E&Q Journal Distributed Insulation Monitoring Strategy (DIMS) for High Stray Capacitance Systems, (2024). <https://doi.org/10.24084/ej24.296>.

Resultados

- Demonstrador de carga rápida: en dos puertos ya se instaló un sistema modular de recarga de baterías multi-MW para buques eléctricos

- Beneficios preliminares: se espera una mejora del 20 % en eficiencia energética, disponibilidad del 95 % y un incremento del 10 % en la vida útil de las baterías

Vdrop-port

VOLTAGE DROPS IMPROVEMENT AT FERRY PORTS BY INTEGRATING DISTRIBUTED RESOURCES AND PREDICTIVE ANALYTICS

Nombre del Proyecto	Vdrop-port
DOI	https://doi.org/10.3030/101207446
Fechas	01/12/2025 - 30/11/2027
Convocatoria	HORIZON-MSCA-2024-PF-01
Coordinador	SYDDANSK UNIVERSITET
Agentes	1
Presupuesto total	263.393,28 €
Ámbito	MEJORA EN LA CAÍDA DE TENSIÓN EN PUERTOS DE CARGA
Objetivo principal	Mejorar la caída de tensión en los puertos de estaciones de carga (CSPs) para ferris eléctricos mediante la optimización de la capacidad de almacenamiento de sistemas fotovoltaicos y el uso de baterías de almacenamiento en edificios públicos

Visión general

Vdrp-port se centra en mejorar la caída de tensión en las estaciones de carga de los puertos para ferris eléctricos optimizando la capacidad de recepción de los sistemas fotovoltaicos y empleando almacenamiento en baterías en edificios públicos. Empleará el control predictivo en tiempo real a través de algoritmos de aprendizaje automático para gestionar dinámicamente la tensión durante los eventos de carga de ferris eléctricos.

Objetivos

- Análisis exhaustivo del sistema para comprender la infraestructura de red existente e identificar los nodos críticos, vulnerables a las caídas de tensión.
- Desarrollo de un modelo de optimización para maximizar la capacidad de fotovoltaica y minimizarlas caídas de tensión.
- Empleo de algoritmos de aprendizaje automático para predecir y controlar los niveles de tensión en tiempo real, mejorando la fiabilidad de la red y la eficiencia energética.
- Validar las soluciones mediante simulaciones hardware-in-the-loop (HIL), garantizando su eficacia en escenarios reales.

Proyectos Europeos

Agentes

Syddansk Universitet (SDU), Dinamarca (Coordinador)

Publicaciones

El proyecto todavía no dispone de publicaciones.

Resultados

El proyecto no dispone aún de resultados.

Proyectos en puertos marítimos: Descarbonización

DocksTheFuture

NETWORK OF EXCELLENCE TOWARDS
THE PORTAL OF TOMORROW



Nombre del Proyecto	DocksTheFuture
DOI	https://doi.org/10.3030/770064
Página web	https://www.docksthefuture.eu/
Fechas	01/01/2018 - 30/11/2020
Convocatoria	H2020-MG-2016-2017
Coordinador	CIRCLE SPA
Agentes	5
Presupuesto total	1.275.562,50 €
Ámbito	PUERTOS DEL FUTURO
Objetivo principal	Define los puertos del futuro en 2030. se centra en perfeccionar y afinar los conceptos, temas y objetivos relacionados con los futuros puertos. desarrollo de una hoja de ruta

Visión general

El proyecto se dedica a definir los Puertos del Futuro en 2030. El proyecto se centra en perfeccionar y detallar los conceptos, temas y objetivos relacionados con los puertos del futuro. Recopilará una lista de proyectos para agruparlos junto con las propuestas seleccionadas, establecerá los indicadores clave de rendimiento y pondrá en marcha mecanismos eficaces de seguimiento y evaluación para medir los resultados de estas acciones. También elaborará una hoja de ruta para los Puertos del Futuro en 2030.

Objetivos

El proyecto aborda los temas específicos para definir los Puertos del Futuro: dragad, reducción de emisiones, transición energética, electrificación, redes inteligentes, interfaz puerto-ciudad y gestión de energías renovables.

La propuesta ya abordaba una investigación preliminar sobre puertos del futuro. Los objetivos específicos son:

- Perfeccionar y detallar los conceptos del Puerto del Futuro, los temas relacionados y sus objetivos correspondientes a 2030, junto a la lista de proyectos que podrían agruparse junto con las propuestas.

- Identificar los KPI apropiados y el seguimiento y evaluación pertinentes, de los resultados de las acciones.
- La hoja de ruta para 2030, incluyendo una serie de elementos de explotación, como herramientas para la evaluación y la transferencia de las soluciones, recomendaciones políticas y de I+D, paquetes de formación y la creación de una Red de Excelencia de Puerto del Futuro.

Agentes

El consorcio está coordinado por Circle SpA (Italia) y cuenta con la participación de cinco socios de cuatro países europeos, combinando experiencia en logística, puertos, análisis de datos y cooperación internacional: Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL), Ports and Terminals CVBA, la Università degli Studi di Genova (UNIGE) y Magellan Asociación.

Publicaciones

- A. Carpenter, R. Lozano, eds., European Port Cities in Transition, (2020). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-36464-9>.

Resultados

- Marco estratégico 2030: completado un estudio de escritorio con más de 340 inputs y evaluación de 43 casos relevantes, definiendo 14 áreas clave para los puertos del futuro.
- Productos generados: hoja de ruta para 2030, red de excelencia de puertos (TEN-T), recomendaciones de I+D y políticas, y plan de explotación post-proyecto.
- Implicación de puertos como Barcelona, Valenciaport, Douro, Leixoes y otros en grupos de trabajo sobre digitalización, energía, reducción de emisiones y ciberseguridad.

MAGPIE

SMART GREEN PORTS AS INTEGRATED EFFICIENT MULTIMODAL HUBS



Nombre del Proyecto	MAGPIE
DOI	https://doi.org/10.3030/101036594
Página web	https://www.magpie-ports.eu/
Fechas	01/10/2021 - 30/09/2026
Convocatoria	H2020-LC-GD-2020
Coordinador	HAVENBEDRIJF ROTTERDAM NV
Agentes	49
Presupuesto total	30.764.358,84 €
Ámbito	suministro de energía
Objetivo principal	Demostrará soluciones técnicas, operativas y de procedimiento para el suministro de energía con el fin de estimular un transporte multimodal ecológico, inteligente e integrado, y garantizará su aplicación a través del Plan maestro de puertos verdes europeos del futuro.

Visión general

El proyecto llevará a cabo 12 actividades piloto en tres ámbitos fundamentales: fuentes de energías alternativas, tecnologías inteligentes aplicadas a las operaciones energéticas, y conexiones fluviales y ferroviarias con el interior. El proyecto es apoyado por los puertos de Rotterdam, Sines y Haropa, y la asociación DeltaPort (Alemania). MAGPIE combinará la introducción acelerada de energía verde con la optimización logística en los puertos, mediante la automatización y las operaciones autónomas. El proyecto demostrará soluciones técnicas y operativas de suministro de energía para impulsar un transporte multimodal ecológico, inteligente e integrado. Se garantizará su aplicación a través del Plan Maestro Europeo de Puertos Verdes del Futuro.

Objetivos

MAGPIE acelera la introducción de portadores de energía verde (baterías, hidrógeno amoniacado, BioLNG y metanol) combinada con la optimización logística en los puertos, a través de la automatización. Su principal objetivo es demostrar soluciones técnicas y operativas

Agentes

El consorcio de MAGPIE está formado por 4 puertos (Lighthouse Port of Rotterdam, Fellow ports DeltaPort, Port of Sines y HAROP), 9 institutos de investigación y universidades, 32 empresas privadas y otros 4 institutos.

Publicaciones

- M. Acciaro, C. Hein, M. Dalhuisen, M. Flikkema, Sustainable and Greenhouse-Gas-Neutral Initiatives Within European Ports: Insights from the MAGPIE Project, Lect. Notes Mobil. Part F383 (2025) 401–407. https://doi.org/10.1007/978-3-031-89444-2_58/TABLES/1.
- H. Naghash, D. Schott, J. Pruyn, Evolving shipping activity in climate scenarios: Coupling econometrics with Integrated Assessment Model, Ocean Eng. 322 (2025) 120516. <https://doi.org/10.1016/J.OCEANENG.2025.120516>.
- M. Flikkema, R. Will, A.J. Polman, T. Fortin, J. van Meijeren, M. Dalhuisen, C. Graugaard, M. Streng, MAGPIE: Towards the European Green port of the Future, Transp. Res. Procedia 72 (2023) 187–194. <https://doi.org/10.1016/J.TRPRO.2023.11.393>.
- K. Sooprayen, G. Van de Kaa, J.F.J. Pruyn, Factors for innovation adoption by ports: a systematic literature review, J. Ocean Eng. Mar. Energy 10 (2024) 953–962. <https://doi.org/10.1007/S40722-024-00339-9/FIGURES/2>.
- Shifting Waves of Shipping: A Review on Global Shipping Projections and Methodologies,(n.d.). https://www.researchgate.net/publication/376198984_Shifting_Waves_of_Shipping_A_Review_on_Global_Shipping_Projections_and_Methodologies (accessed July 3, 2025).
- H. Naghash@tudelft, NI, Bilateral Energy Trade Evolution Under Different Climate Scenarios Hesam Naghash, (n.d.).

Resultados

- Ammonia bunkering [5] PRESS RELEASE (source: Port of Rotterdam) Port of Rotterdam takes important step in making shipping more sustainable: pilot prepares port for safe bunkering of ammonia, (n.d.). <https://youtu.be/K63vsp3ms84> (accessed July 2, 2025).
- Automated & electric trucking [6] MAGPIE Event Automated Electric Trucks Press Release, (2025). www.rocsys.com (accessed July 2, 2025).
- Carbon emissions in port areas [7] Carbon emissions in port areas: an interactive visualisation tool - MAGPIE - European project smart green ports, (n.d.). <https://www.magpie-ports.eu/carbon-emissions-in-port-areas-an-interactive-visualisation-tool/> (accessed July 2, 2025).

PIONEERS

PORTABLE INNOVATION OPEN NETWORK FOR
EFFICIENCY AND EMISSIONS REDUCTION
SOLUTIONS



Nombre del Proyecto	PIONEERS
DOI	https://doi.org/10.3030/101037564
Página web	https://pioneers-ports.eu/
Fechas	01/10/2021 - 30/09/2026
Convocatoria	H2020-LC-GD-2020
Coordinador	HAVEN VAN ANTWERPEN-BRUGGE
Agentes	63
Presupuesto total	33.465.726,63 €
Ámbito	DESCARBONIZACIÓN EN PUERTOS
Objetivo principal	Soluciones de descarbonización en puertos

Visión general

El proyecto es un consorcio formado por cuarenta y seis socios que mostrará una serie de actividades para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en los puertos. En el proyecto se desarrollarán soluciones específicas para reducir las emisiones de carbono del sector, con el objetivo de transformar los puertos en infraestructuras ecológicas de aquí a 2050. Las soluciones incluyen la implementación de demostraciones de innovación portuaria sobre la producción y el suministro de energía limpia, el despliegue de vehículos eléctricos, de hidrógeno y de metanol, el diseño portuario sostenible, el cambio modal y la optimización de los flujos, así como la transformación digital a través de plataformas digitales basadas en inteligencia artificial y 5G.

Objetivos

- PIONEERS reúne cuatro puertos con características diferentes, pero con el mismo compromiso de descarbonización. Los puertos de Amberes-Brujas, Barcelona, Venlo y Constanza implementarán demostraciones de innovación en puertos verdes basados en cuatro pilares fundamentales: producción y suministro de energía limpia, diseño portuario sostenible, optimización de flujos y transferencia modal, y transformación digital.
- Las acciones incluyen generación de energía renovable e implementación de vehículos eléctricos, de hidrógeno y de metanol; modernización de redes de edificios y calefacción para la eficiencia energética e implementación de enfoques de economía circular en obras de infraestructura; despliegue de

plataformas digitales (empleando IA y tecnología 5G) para promover la transferencia modal de pasajeros y mercancías, garantizando la optimización de los movimientos y asignaciones de vehículos, buques y contenedores, y facilitar la automatización de vehículos.

- Los procesos de innovación y transferencia abordarán la evaluación de tecnologías y el desarrollo de modelos de negocio para su explotación, así como la creación de los marcos institucionales, regulatorios y financieros para que los puertos verdes prosperen, desde pruebas pilotos de innovación técnica hasta soluciones generalizadas.
- Estos procesos servirán de base y se llevarán a cabo en paralelo con el desarrollo de un Plan Director y una hoja de ruta para la transición energética en los cuatro puertos, así como un manual para guiar la planificación e implementación de puertos verdes en diferentes tipos de puertos en toda Europa.

Agentes

El consorcio está formado por 46 socios de 11 países europeos, incluyendo una combinación de autoridades portuarias (puertos de Antwerp-Bruges, Barcelona, Constanța y Venlo), centros de investigación y universidades (IMEC, la Universidad de Amberes y Antwerp Management School), operadores portuarios y logísticos (PSA Antwerp y Antwerp Terminal Services), empresas tecnológicas e innovadoras (CMB.TECH), así como entidades locales, pymes y organismos públicos. Este consorcio multidisciplinar cubre toda la cadena de valor portuaria, permitiendo abordar la transición hacia puertos verdes desde una perspectiva integral: energía limpia, diseño sostenible, cambio modal, digitalización y participación social.

Publicaciones

- M.E. Sosa, C.J. Zega, V. Zaccardi, A COMPARATIVE STUDY ASSESSING THE VALIDITY OF WATER ABSORPTION METHODS WHEN APPLIED TO SECONDARY FINE AGGREGATES, (n.d.).

Resultados

El proyecto está desarrollando 19 soluciones:

1. Generación de energía a partir de corrientes de agua
2. Infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno
3. Corredor de estaciones de acoplamiento modulares para contenedores de energía
4. Almacenamiento de baterías y gestión inteligente de energía verde en operaciones de terminales
5. Calefacción de hidrógeno para edificios
6. Recuperación de recursos locales para un hormigón verde circular
7. Última milla eléctrica verde para operaciones logísticas in-situ
8. Transportadores de pórtico verdes
9. Plataformas TI para la planificación del transporte multimodal

10. Cambio modal en los desplazamientos de los empleados portuarios
11. Optimización del flujo de energía
12. La movilidad como un servicio para una mejor accesibilidad puerto-ciudad
13. Predicción de flujo de carga
14. Soluciones de transportes automatizados para operaciones portuarias
15. Tecnología de buques automatizados fluviales
16. Optimización del tráfico marino
17. 5G marítimo para la localización inteligente de buques
18. Previsión de transporte de contenedores
19. Gemelo digital portuario que permite el seguimiento de las emisiones de CO2

SEANERGY

SUSTAINABILITY EDUCATIONAL PROGRAMME FOR GREENER FUELS AND ENERGY ON PORTS



Nombre del Proyecto	SEANERGY
DOI	https://doi.org/10.3030/101075710
Página web	https://seanergyproject.eu/
Fechas	01/10/2022 - 31/03/2025
Convocatoria	HORIZON-CL5-2021-D3-02
Coordinador	MAGELLAN CIRCLE - EUROPEAN AFFAIRS CONSULTANCY, LDA
Agentes	13
Presupuesto total	2.497.043,75 €
Ámbito	Puertos en nodos activos de generación y uso de energía limpia
Objetivo principal	Transformar los puertos europeos en actores activos de la red de energía limpia mediante un plan maestro que promueva la adopción de tecnologías sostenibles, formación profesional, y colaboración entre sectores públicos y privados,

Visión general

El proyecto diseñará un plan maestro para la transformación de los puertos. Analizará la situación actual de los interesados en los puertos de Europa, para determinar qué lagunas deben abarcarse. El objetivo general es que los puertos se conviertan en miembros activos de la red de generación de energía y combustibles limpios. SEANERGY llevará a cabo actividades de formación, reciclaje, sensibilización y creación de canales de comunicación que sentarán las bases de la transición hacia puertos verdes.

Objetivos

Su principal objetivo es apoyar la creación de las mejores condiciones para la transición energética de la UE mediante el desarrollo y la aplicación de medidas de sostenibilidad y educación centradas en el ecosistema portuario. Actividades como la formación, el reciclaje profesional, la sensibilización y la creación de canales de comunicación serán fundamentales para impulsar la transición hacia puertos verdes. Estas acciones generarán espacios de diálogo y aprendizaje entre todos los actores del sector, tanto públicos como privados, fomentando así el desarrollo, la adopción y la integración de nuevas tecnologías. Además, contribuirán a la capacitación de profesionales capaces de gestionar e implementar estas soluciones de manera rápida, segura y eficiente.

El proyecto SEANERGY se estructurará en tres etapas:

1. Análisis inicial, centrado en comprender a los actores involucrados y los sistemas portuarios relacionados con energías y combustibles, así como en identificar sus principales limitaciones.
2. Elaboración del Plan Director y del Manual de formación, que servirá como guía para los agentes implicados, junto con el lanzamiento del programa Industria-Academia, diseñado para formar a los futuros profesionales en tecnologías de energías limpias y combustibles, y en su aplicación práctica en entornos portuarios.
3. Escalado internacional del Plan Director, con el objetivo de extender su implementación más allá del ámbito europeo

Agentes

El consorcio está coordinado por Magellan Circle y formado por ATPERSON, Argo-Anleg GmbH, DAFNI Network, Eco Imagination, Ennshafen OÖ GmbH, Fundación Valenciaport, Future Proof Shipping, IHE Delft Institute for Water Education, RINA y World Maritime University.

Publicaciones

El proyecto todavía no dispone de publicaciones.

Resultados

El proyecto ha logrado avances significativos en sus dimensiones técnicas y científicas. En el Paquete de Trabajo 1 (WP1), el proyecto ha entregado resultados clave, como un análisis detallado de los actores implicados, un catálogo de tecnologías relevantes y los resultados de las evaluaciones de sostenibilidad. El Paquete de Trabajo 2 (WP2) se ha enfocado en identificar las barreras existentes para la transición energética en los puertos de la UE, mediante la realización de talleres y la elaboración de un análisis de brechas. El Paquete de Trabajo 3 (WP3) ha establecido las bases operativas del proyecto, incluyendo la organización de reuniones de coordinación, la definición de responsabilidades y el desarrollo de metodologías específicas. Asimismo, se han logrado avances importantes en materia de comunicación, difusión y explotación. Entre las acciones realizadas se destacan el lanzamiento del sitio web oficial del proyecto, la activación de canales en redes sociales y la elaboración de planes de difusión y explotación de resultados. Además, se han organizado talleres, conferencias y eventos para compartir los avances del proyecto, incluyendo un taller específico para definir estrategias de explotación de los resultados.

El proyecto ha proporcionado una serie de potentes herramientas y resultados diseñados para orientar a las autoridades portuarias, las partes interesadas y los responsables políticos en la transformación de las operaciones portuarias en centros energéticos sostenibles.

- **Plan Director SEANERGY:** una hoja de ruta integral y dinámica diseñada para ayudar a los puertos a reducir emisiones, mejorar la eficiencia energética e integrar tecnologías limpias. Esta herramienta en línea permite actualizaciones en tiempo real y planificación estratégica a largo plazo.
- **Manual SEANERGY:** una guía práctica que ofrece recomendaciones paso a paso para avanzar en el proceso de descarbonización, adaptadas a distintos tamaños y contextos portuarios. Desde auditorías energéticas hasta modelos de gobernanza, el Manual proporciona a los puertos herramientas concretas para actuar.
- **Catálogo de Tecnologías:** un recurso interactivo que presenta más de 90 tecnologías con métricas de rendimiento y casos de uso, relacionadas con el entorno portuario.
- **Intercambio de Conocimientos en Talleres Europeos:** se llevó a cabo un intercambio de experiencias y estrategias, a través de talleres regionales, en puertos de prueba y a nivel europeo.
- **Enfoque Cultural y de Inclusión Social:** el proyecto apoyó la igualdad social y la inclusión de género, destacando programas de formación, medidas de seguridad laboral y la implicación de las comunidades locales para asegurar una transición energética justa.
- **Programa Industria-Academia:** formación de la próxima generación de profesionales portuarios mediante un programa educativo que incluye 11 módulos de capacitación, retos prácticos y una reunión anual sobre energías limpias que conecta el mundo académico con la industria.

Proyectos en puertos marítimos: Hidrógeno

H2ports

IMPLEMENTING FUEL CELLS AND HYDROGEN TECHNOLOGIES IN PORTS



Nombre del Proyecto	H2ports
DOI	https://doi.org/10.3030/826339
Página web	https://h2ports.eu/
Fechas	01/01/2019 - 31/12/2025
Convocatoria	H2020-JTI-FCH-2018-1
Coordinador	FUNDACION DE LA COMUNIDAD VALENCIANA PARA LA INVESTIGACION, PROMOCION Y ESTUDIOS COMERCIALES DE VALENCIAPORT
Agentes	15
Presupuesto total	4.117.197,50 €
Ámbito	HIDRÓGENO EN PUERTOS
Objetivo principal	Demostración de tecnologías de hidrógeno en operaciones portuarias

Visión general

El proyecto busca ampliar la transición de la industria portuaria europea hacia modelos operativos seguros y con bajas emisiones de carbono. Para ello, evaluará y demostrará nuevas tecnologías de pilas de combustible para aumentar la eficiencia energética y la seguridad de las terminales portuarias. Los prototipos seleccionados son una carretilla elevadora retráctil para la manipulación de contenedores, un remolcador de terminal para operaciones de carga rodada y una estación móvil de suministro de hidrógeno.

Objetivos

Su objetivo es proporcionar soluciones eficientes para facilitar la evolución de una industria basada en combustibles fósiles a un sector de bajas emisiones. Se propone diferentes pilotos:

- El primer prototipo: carretilla elevadora (reach stacker) propulsada por hidrógeno y probada en condiciones reales en una terminal portuaria de contenedores.
- El segundo prototipo: tractor de terminal equipado con un conjunto de pilas de combustible. Realizará operaciones de transporte horizontal de contenedores y carga y descarga de ro-ro.

- El tercer prototipo: una estación móvil de suministro de hidrógeno, que proporcionará el combustible en las condiciones adecuadas.

El proyecto también tiene un objetivo transversal: desarrollar una cadena de suministro de hidrógeno sostenible en el puerto, coordinando a todos los actores involucrados (clientes, productores, proveedores, etc).

Agentes

El consorcio está coordinado por Fundación Valenciaport y está integrado por un total de diecisiete entidades. Entre los socios se encuentran organizaciones públicas, privadas y académicas que abarcan distintas áreas del sector portuario, energético y tecnológico. Participan Ballard Power Systems Europe AS, Autoridad Portuaria de Valencia, Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible, MSC Terminal Valencia, Hyster-Yale Nederland BV, Grimaldi Euromed SPA, Valencia Terminal Europa SA, Atena SCARL, Università degli Studi di Salerno, Università degli Studi di Napoli Parthenope, ENEA, Cantieri del Mediterraneo SPA, Enagás SA y Sociedad Española de Carburos Metálicos SA.

Publicaciones

- G. Di Ilio, P. Di Giorgio, L. Tribioli, G. Bella, E. Jannelli, Preliminary design of a fuel cell/battery hybrid powertrain for a heavy-duty yard truck for port logistics, *Energy Convers. Manag.* 243 (2021) 114423. <https://doi.org/10.1016/J.ENCONMAN.2021.114423>.
- H2PORTS PROJECT: A FIRST OPERATIONAL EXPERIENCE USING HYDROGEN POWERED MACHINERY AT A PORT TERMINAL, (n.d.). https://www.researchgate.net/publication/375231489_H2PORTS_PROJECT_A_FIRST_OPERATIONAL_EXPERIENCE_USING_HYDROGEN_POWERED_MACHINERY_AT_A_PORT_TERMINAL#full-text (accessed July 2, 2025).
- D. Di Ilio, G. Di Giorgio, P. Tribioli, L. Cigolotti, Assessment of a Hydrogen-Fueled Heavy-Duty Yard Truck for Roll-On and Roll-Off Port Operations, *SAE Tech. Pap.* (2021). <https://doi.org/10.4271/2021-24-0109>.
- C. Ballester, C. Fúnez, EFC19013 H2PORTS. HYDROGEN REFUELLING SYSTEM DEVELOPMENT IN THE PORT OF VALENCIA, (2019).

Resultados

Los resultados esperados del proyecto son probar y validar soluciones impulsadas por hidrógeno en el sector marítimo-portuario.

- Reach stacker

La carretilla elevadora retráctil de pila de combustible de hidrógeno se probará en el MSC Terminal de Valencia. podrá mantener operaciones continuas con cero emisiones y un rendimiento de turno completo comparable al de una carretilla elevadora retráctil

convencional con motor diésel. Se prevé una reducción de los costes de mantenimiento gracias a la eliminación del motor, la transmisión y otros componentes mecánicos. Además, los niveles de ruido serán bajos y, si se alimenta con hidrógeno verde, el balance de carbono puede considerarse prácticamente neutro.



- Yard tractor

El tractor de terminal de pila de combustible de hidrógeno se probará en Valencia Terminal Europa (VTE), perteneciente al Grupo Grimaldi. La celda de combustible de hidrógeno actuará como un extensor de la autonomía actual de un tractor de patio eléctrico. Se desarrollarán unidades de energía híbridas mediante la integración de baterías y un sistema de celdas de combustible. Una unidad de energía híbrida podría tener una pila de combustible y un paquete de baterías más pequeños, lo que significa un menor costo, junto con una buena autonomía operativa, un corto tiempo de repostaje, un bajo costo de mantenimiento y, por supuesto, un funcionamiento sin emisiones.



- Hydrogen refuelling station (HRS)

Debido a que los dos pilotos se desarrollarán en diferentes terminales del puerto de Valencia, la HRS debe ser una solución flexible y móvil. El sistema constará de dos partes principales. La parte terrestre se dedicará a la recepción y el almacenamiento de hidrógeno de un proveedor externo y a la compresión del hidrógeno hasta la presión de suministro (450 bar). La parte móvil almacenará el hidrógeno comprimido e incluirá un dispensador de hidrógeno para el repostaje del equipo portuario.



Proyectos en puertos marítimos: Digitalización y optimización

COREALIS

CAPACITY WITH A POSITIVE ENVIRONMENTAL AND SOCIETAL FOOTPRINT: PORTS IN THE FUTURE ERA



Nombre del Proyecto	COREALIS
DOI	https://doi.org/10.3030/768994
Página web	https://www.corealis.eu/
Fechas	01/05/2018 - 30/04/2021
Convocatoria	H2020-MG-2016-2017
Coordinador	EREVNITIKO PANEPISTIMIAKO INSTITOUTO SYSTIMATON EPIKOINONION KAI YPOLOGISTON
Agentes	22
Presupuesto total	5.150.540 €
Ámbito	MODERNIZACIÓN DE LOS PUERTOS
Objetivo principal	Desarrollar un marco estratégico apoyado en tecnologías disruptivas (como IoT, análisis de datos y 5G) para modernizar los puertos europeos, mejorando su eficiencia operativa, sostenibilidad ambiental y capacidad para afrontar el aumento del tráfico y las exigencias regulatorias, con especial atención a la optimización del uso del suelo y la integración con la ciudad.

Visión general

El proyecto propone un marco estratégico e innovador, apoyado en tecnologías innovadoras, como Internet of Things (IoT), análisis de datos, gestión de tráfico de nueva generación y redes emergentes 5G. Con el fin de que los puertos gestionen la capacidad, el tráfico, la eficiencia y los retos medioambientales próximos y futuros. Las innovaciones propuestas tienen como objetivo aumentar la eficiencia y optimizar el uso del suelo, al tiempo que son financieramente viables y respetan los principios de la economía circular.

Las innovaciones se aplicarán y probarán en condiciones reales de funcionamiento en 5 Living Labs en el puerto del Pireo, el puerto de Valencia, el puerto de Amberes, el puerto de Livorno y el puerto de Haminakotka.

Objetivos

Los objetivos son los siguientes:

- Adoptar modelos de economía circular en su estrategia y operaciones portuarias.
- Reducir la huella medioambiental total del puerto, asociada a las conexiones intermodales y al entorno urbano circundante para los tres principales modos de transporte: carretera/camión, ferrocarril y vías navegables interiores.
- Mejorar la eficiencia operativa, optimizando la capacidad de los puertos y racionalizando los flujos de carga sin inversiones adicionales en infraestructuras.
- Permitir al puerto tomar decisiones estratégicas informadas a medio y largo plazo y convertirse en un centro de innovación del espacio urbano local.

Los objetivos se cumplirán mediante la aplicación de una metodología dividida en tres fases:

1. Identificación de los requisitos del puerto (técnicos, operativos, sociales, medioambientales, jurídicos, de seguridad, etc).
2. Diseño técnico y el desarrollo de las innovaciones del proyecto.
3. Evaluación del impacto de las innovaciones del proyecto y la aplicación a gran escala de los Living Labs.

Agentes

El consorcio está formado por puertos clave del sur, centro y norte de Europa: Amberes (POA), Valencia (Fundación Valenciaport), El Piero (PCT), Livorno (AdSPTS), Haminakotka (Steveco). El proyecto también incluye institutos de investigación como (ICCS, VTT, Deltares, Fundación Valenciaport y CNIT), la asociación ERTICO, grandes socios industriales (ERICSSON, NEC, Dynniq y SGS) y un conjunto de pymes (MARLO, SEAbility, MOSAIC).

Publicaciones

- P. Pagano, A. Tardo, D. Lattuca, A. Sessler, R. Cardone, L. Stroppolo, M. Puleri, T. Pepe, RTPORT: The 5G-Based Model-Driven Real Time Module for General Cargo Management, *J. Bus. Econ.* 11 (2020) 631–646. [https://doi.org/10.15341/jbe\(2155-7950\)/06.11.2020/001](https://doi.org/10.15341/jbe(2155-7950)/06.11.2020/001).
- A. Tesei, D. Lattuca, A. Tardo, L. Di Mauro, P. Pagano, M. Luise, P.C. Bartolomeu, J. Ferreira, Securing Seaport Logistic Vehicles Using a Distributed Ledger-based Credential Management System, (n.d.).
- C. pÉreZ-Cervera, Collaborative ServiCe-Dominant buSineSS moDel DeSign for a JuSt-in-time rail Shuttle ServiCe at the port of valenCia, *Int. J. Transp. Dev. Integr* 5 (2021) 28–40. <https://doi.org/10.2495/TDI-V5-N1-28-40>.

- A. Tesei, M. Luise, P. Pagano, J. Ferreira, Secure Multi-access Edge Computing Assisted Maneuver Control for Autonomous Vehicles, 2021 IEEE 93rd Veh. Technol. Conf. (2021). <https://doi.org/10.1109/VTC2021-Spring51267.2021.9449087>.
- V. Hinkka, R. Mäkinen, J. Eckhardt, T. Lastusilta, HighTech and Innovation Journal Alternative Approach for Improvement Sustainable Supply Chain Management in the Large European Container Ports, 2 (2021). <https://doi.org/10.28991/HIJ-2021-02-02-06>.
- S. Persi, C. Morillo, 13 th ITS European Congress, (2019) 3–6.
- A. Nikolopoulou, A. Amditis, G. Tsimiklis, A. Tsertou, E. Latsa, E. Krikigianni, M. Lu, A. Tardo, C.P. Cervera, I. Kanellopoulos, V. Hinkka, A. Slingenberg, Sustainable port development: towards the Physical Internet concept, (n.d.). <https://www.deltares.nl/app/uploads/2015/12/Port-of-the-Future-report.pdf> (accessed July 3, 2025).
- P. Pagano, A. Tardo, D. Lattuca, A. Sessler, R. Cardone, L. Stroppolo, M. Puleri, T. Pepe, RTPORT: the 5G-based Model-Driven real Time Module for General Cargo Management, (n.d.).
- S. Persi, C. Morillo, Minisymposium: Mathematics of Logistics: emerging trends in Optimization and Simulation modelling Port Multimodal Inland mode of transportation predictor & prescriptor, (2018).
- L. Sáez-Carramolino, A. Sánchez-Pérez, JUST-IN-TIME RAIL SHUTTLE SERVICE FEASIBILITY STUDY AT THE PORT OF VALENCIA, (n.d.).
- A. Goyal, J. Khiari, Diversity-Aware Weighted Majority Vote Classifier for Imbalanced Data, (n.d.). <https://www.researchgate.net/publication/340683665> (accessed July 3, 2025).
- H. Pyykkö, J. Kuusijärvi, B. Silverajan, V. Hinkka, The Cyber Threat Preparedness in the Maritime Logistics Industry, (n.d.).
- V. Hinkka, R. Mäkinen, J. Eckhardt, T. Lastusilta, Sustainability of port operations: The European ports' attempts to reduce negative environmental impacts, (n.d.).
- T. Lastusilta, H. Rummukainen, V. Hinkka, PORTMOD-a Simulation Tool to Improve Container Terminal Operation, (n.d.). <https://www.corealis.eu/> (accessed July 3, 2025).
- A. Tesei, M. Luise, P. Pagano, J. Ferreira, Secure Multi-access Edge Computing Assisted Maneuver Control for Autonomous Vehicles, 2021 IEEE 93rd Veh. Technol. Conf. (2021). <https://doi.org/10.1109/VTC2021-Spring51267.2021.9449087>.

- V. Hinkka, S. Hänninen, L. Similä, R. Mäkinen, World of Shipping Portugal. An International Research Conference on Maritime Affairs 28-29, (2021).

Resultados

- Truck Appointment System (TAS)

Sistema de reservas para camiones que incluye datos de tráfico en tiempo real. Su objetivo es gestionar y optimizar el flujo de camiones en puertos, reduciendo congestión, tiempos de espera y contaminación. el sistema está listo para replicarse en otros puertos europeos y puede combinarse con soluciones aduaneras y logísticas avanzadas. Se desarrollaron dos versiones:

- TAS Light: probada en el puerto de Valencia.
- TAS Advanced: probada en HaminaKotka (Finlandia).

Los resultados son:

- Reducción significativa de tiempos de espera (hasta 60h menos en fronteras entre Estonia y Rusia).
- Ahorros millonarios para la industria del transporte.
- En pruebas, reducción del 27% de camiones que llegaban tarde (HaminaKotka).

- Brokerage Platform

Es un mercado en la nube para alquilar e intercambiar activos dentro del puerto, desarrollado por MARLO. Facilita la optimización del uso de equipos especializados (grúas, vagones, barcazas, etc.) que a menudo están infrutilizados, permitiendo a los actores del puerto alquilar esos activos de forma temporal. El sistema, basado en las necesidades del puerto de Amberes, incluye módulos para gestión de usuarios, recursos, reservas, liquidaciones e integración con otros sistemas portuarios.

- Portmod

es una herramienta gratuita de visualización y simulación para operaciones en terminales de contenedores, desarrollada por VTT en colaboración con Stevedo. Surge para ayudar a las terminales a adaptarse a cambios en la demanda y mejorar su eficiencia. permite visualizar movimientos de contenedores y simular operaciones como la distribución de equipos (grúas y straddle carriers) para identificar cuellos de botella, ineficiencias y evaluar mejoras como el pooling de máquinas en las cargas y descargas.

- The Model-Driven Real-Time Control Module (RTPORT)

Módulo de control en tiempo real basado en modelos, que usa redes 5G para optimizar operaciones en terminales de contenedores, desarrollado por Ericsson y CNIT. El sistema recopila datos de vehículos y sensores en el patio, y toma decisiones operativas automáticamente para gestionar la carga general con mayor rapidez y eficiencia, apoyándose en tecnologías de realidad virtual y aumentada para mejorar la ubicación, llamadas de montacargas y procesos de carga/descarga. El módulo fue probado en el puerto de Livorno, demostrando cómo la red 5G facilita conexiones masivas, baja latencia y alta disponibilidad.

- Asset Management Predictor

Herramienta de optimización basada en machine learning para el uso eficiente de activos portuarios, desarrollada por NEC. Esta solución va más allá del mantenimiento preventivo tradicional, aplicando mantenimiento predictivo que usa algoritmos especializados para predecir fallos en activos poco frecuentes pero críticos, considerando condiciones específicas de operación como uso diario y clima. Recolecta datos de equipos y mantenimiento, procesa la información y entrena modelos de inteligencia artificial para generar calendarios de mantenimiento, optimizar decisiones de renovación y gestionar inventarios justo a tiempo.

- Caro Flow Optimiser

herramienta de optimización desarrollada por MOSAIC para gestionar flujos de carga multimodal (marítima, ferroviaria y fluvial) desde el puerto hacia el interior. La herramienta ofrece una planificación completa de las conexiones más eficientes desde el Puerto de Amberes, evaluando rutas puerta a puerta según duración, coste y emisiones de CO2. Además, incorpora un modelo predictivo que pronostica el destino y modo de transporte de los contenedores, utilizando datos históricos y en tiempo real, mejorando la planificación y resiliencia de las operaciones portuarias en un entorno con alta incertidumbre y demanda variable.

- Port of the Future Serious Game (PoFSG)

Juego interactivo y formativo desarrollado por Deltares para explorar la sostenibilidad y viabilidad de desarrollos portuarios y urbanos futuros. El juego permite a los stakeholders experimentar el impacto de sus decisiones en un entorno portuario virtual, abordando retos como la transición energética, digitalización y adaptación climática, con foco en los pilares de sostenibilidad.

- Just-In-Time Rail Shuttle Service

Estudio de viabilidad para mejorar las conexiones portuarias con el interior, enfocándose en el corredor ferroviario Valencia-Zaragoza. Evalúa nuevos servicios y modelos de negocio para aumentar la cuota modal del ferrocarril en el puerto de Valencia, optimizando operaciones para minimizar movimientos de

contenedores y tiempos de espera. Incluye mejora de infraestructuras, aumento de la longitud de trenes, reducción del tiempo de estancia en terminal y mejor comunicación entre actores portuarios y ferroviarios.

- Energy Assessment Framework

Análisis de coste-beneficio y hoja de ruta para reducir la huella ambiental de los puertos, enfocado especialmente en el Puerto de Contenedores de Pireo. evalúa la integración rentable de energías renovables (RES) y almacenamiento con baterías en el puerto, optimizando el uso de energía para cubrir la demanda local dentro de las limitaciones de la conexión a la red. Mediante simulaciones, se analizan flujos de energía, picos de demanda, autoconsumo, autosuficiencia y reducción de CO₂.

Medidas clave:

- Reemplazo de toda la flota de vehículos diésel en terminal por eléctricos, ahorrando 2,5 millones de litros de diésel anuales, con retorno de inversión en menos de 4 años.
- Suministro de energía a barcos mediante conexión eléctrica en puerto (Onshore Power Supply), cubriendo cerca del 50% de las embarcaciones dentro de limitaciones actuales de red.

Resultados:

- Energía renovable a costes competitivos, muy por debajo del precio eléctrico actual.
- 85% de autosuficiencia energética con energías limpias, reduciendo emisiones de 1167 g CO₂/kWh a 25 g CO₂/kWh.
- La electrificación de vehículos reduce mucho el consumo de diésel, con un impacto eléctrico controlado (10% del consumo actual).

- Innovation Incubator

Iniciativa que busca convertir al puerto en el epicentro del ecosistema industrial local. El Puerto de Valencia busca involucrar a su comunidad y partes interesadas para alinear objetivos y fomentar la colaboración. Para ello, organiza el COREALIS Hackathon, un evento donde estudiantes, profesionales, start-ups y scale-ups trabajan en equipo para abordar retos del sector marítimo y logístico alineados con los ejes estratégico.

DataPorts

A DATA PLATFORM FOR THE COGNITIVE
PORTS OF THE FUTURE



Nombre del Proyecto	DataPorts
DOI	https://doi.org/10.3030/871493
Página web	https://dataports-project.eu/
Fechas	01/01/2020 - 31/03/2023
Convocatoria	H2020-ICT-2018-20
Coordinador	INSTITUTO TECNOLOGICO DE INFORMATICA
Agentes	16
Presupuesto total	6.675.951,75
Ámbito	PUERTOS INTELIGENTES
Objetivo principal	Desarrollar una plataforma industrial de datos que integre y conecte las infraestructuras digitales de los puertos europeos, permitiendo el intercambio seguro de datos y la creación de servicios inteligentes basados en inteligencia artificial. Esto facilitará la transición hacia puertos más inteligentes, eficientes y colaborativos en toda Europa.

Visión general

El proyecto diseñará La Plataforma Cognitiva de Datos Portuarios, que conectará las infraestructuras digitales existentes de los puertos marítimos y sus sistemas, establecerá normas sobre intercambio y comercio de datos seguros y fiables, y ofrecerá potentes servicios de análisis de datos. Eso permitirá crear diferentes aplicaciones inteligentes en función de los requisitos correspondientes. Antes de su plena implantación en los puertos europeos, la plataforma se pondrá en marcha en dos puertos marítimos europeos (PUERTO DE Valencia y puerto de Thessaloniki). La plataforma hará que los puertos marítimos europeos sean fiables, fuertes e integrados.

Objetivos

Los objetivos específicos son:

- Se enfocará en casos prácticos de mercados de datos en dos puertos europeos y dos casos globales, evaluando el progreso con indicadores clave.
- Diseñará y validará nuevos servicios interoperables que mejoren la adquisición, limpieza y procesamiento de datos, incluyendo modelos de aprendizaje automático que respeten la privacidad y técnicas para compartir datos sin exponer su contenido real.

- Creará métodos para facilitar la aplicación de la arquitectura y herramientas DataPorts, asegurando procesos cognitivos, seguros y conscientes de la privacidad.
- Incorporará soluciones para mejorar la interoperabilidad, calidad de datos y análisis avanzados.
- Realizará demostraciones y presentaciones para promover las ventajas de usar espacios de datos en puertos futuros, junto con modelos de negocio para asegurar la explotación sostenible.
- Definirá y validará modelos de negocio escalables y sostenibles, alineados con la tecnología y pilotos, además de un marco regulatorio que incluya privacidad y ética para una implementación fiable.

Agentes

El consorcio está coordinado por el Instituto Tecnológico de Informática (ITI) y está formado por un total de catorce entidades. Participan organizaciones como Traxens, Prodevelop, IBM Israel, OTE, NTT Data Spain, la Universitat Politècnica de València, ATHENA R.C., la Universität Duisburg-Essen, CERTH, Fraunhofer UMSICHT, la Universität Koblenz, el Puerto de Tesalónica y Fundación Valenciaport.

Publicaciones

- A. Belsa Pellicer, M. Julian Segui, A. Marinakis, A. Nikolakopoulos, V. Moulos, H. Iturria, J. Antonio Clemente, X. Shahini, T. Kley, A. Metzger, M. Bravo, P. Calciati, C.A. Gizelis, F. Nikolopoulos-Gkamatsis, K. Nestorakis, I. Lacalle, C.E. Palau, S. Cáceres, Design of a Next-Generation Interoperable Cognitive Port Solution, Lect. Notes Comput. Sci. (Including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics) 13533 LNCS (2022) 149–160. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20936-9_12.
- F. Feit, A. Metzger, K. Pohl, Explaining Online Reinforcement Learning Decisions of Self-Adaptive Systems, Proc. - 2022 IEEE Int. Conf. Auton. Comput. Self-Organizing Syst. ACSOS 2022 (2022) 51–60. <https://doi.org/10.1109/ACSOS55765.2022.00023>.
- E. Karypiadis, A. Nikolakopoulos, A. Marinakis, V. Moulos, T. Varvarigou, SCAL-E: An Auto Scaling Agent for Optimum Big Data Load Balancing in Kubernetes Environments, Proc. 2022 Int. Conf. Comput. Inf. Telecommun. Syst. CITS 2022 (2022). <https://doi.org/10.1109/CITS55221.2022.9832990>.
- A. Marinakis, M.J. Segui, A.B. Pellicer, C.E. Palau, C.A. Gizelis, A. Nikolakopoulos, A. Misargopoulos, F. Nikolopoulos-Gkamatsis, M. Kefalogiannis, T. Varvarigou, K. Nestorakis, V. Moulos, Efficient Data Management and Interoperability Middleware in Business-Oriented Smart Port Use Cases, IFIP Adv. Inf. Commun.

- Technol. 652 IFIP (2022) 108–119. https://doi.org/10.1007/978-3-031-08341-9_10.
- A. Belsa, R. Vaño, I. Lacalle, M. Julián, F. Boronat, C.E. Palau, A Novel Approach for Calculating Real-Time Composite Indicators Relying on Internet of Things and Industrial Data Spaces, *Stud. Comput. Intell.* 1026 (2022) 45–55. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96627-0_5.
 - S. Cáceres, F. Valverde, C.E. Palau, A. Belsa Pellicer, C.A. Gizelis, D. Krassas, H. Becha, R. Khouani, A. Metzger, N. Tzagkarakis, A. Karkoglou, A. Nikolakopoulos, A. Marinakis, V. Moulos, A. Litke, A. Shayan Ahmadian, J. Jürjens, S. Cáceres, F. Valverde, C.E. Palau, A.B. Pellicer, C.A. Gizelis, D. Krassas, H. Becha, R. Khouani, A. Metzger, N. Tzagkarakis, A. Karkoglou, A. Nikolakopoulos, A. Marinakis, V. Moulos, A. Litke, A.S. Ahmadian, J. Jürjens, Towards Cognitive Ports of the Future, *Technol. Appl. Big Data Value* (2022) 453–474. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78307-5_20.
 - T.H. Huang, A. Metzger, K. Pohl, Counterfactual Explanations for Predictive Business Process Monitoring, *Lect. Notes Bus. Inf. Process.* 437 LNBIP (2022) 399–413. https://doi.org/10.1007/978-3-030-95947-0_28.
 - A. Nikolakopoulos, A. Marinakis, V. Moulos, T. Varvarigou, Hoplite Antivirus for Adversarial Attacks: A Theoretical Approach, *Int. Conf. Web Inf. Syst. Technol. WEBIST - Proc. 2021-October* (2021) 585–592. <https://doi.org/10.5220/0010721600003058>.
 - P. Palaiogeorgou, C.A. Gizelis, A. Misargopoulos, F. Nikolopoulos-Gkamatsis, M. Kefalogiannis, A.M. Christonasis, AI: Opportunities and Challenges - The Optimal Exploitation of (Telecom) Corporate Data, *Lect. Notes Comput. Sci. (Including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)* 12896 LNCS (2021) 47–59. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85447-8_5.

Resultados

Puerto de Valencia:

Entre los retos y escenarios abordados están la obligatoriedad de verificar el peso bruto de los contenedores antes de su carga (VGM), la digitalización de los documentos de transporte por carretera para mejorar la eficiencia y trazabilidad, y el seguimiento en tiempo real tanto de los contenedores como de las mercancías. Además, la colaboración entre distintas empresas del sector permite compartir datos de forma segura y mejorar la predicción de los tiempos estimados de llegada mediante análisis avanzados. Para llevar a cabo estos proyectos, participan varias organizaciones y empresas especializadas, entre ellas Fundación ValenciaPort, Prodevelop, UPV, Traxens y Everis.

Puerto de Thessaloniki:

El proyecto usa datos y tecnología avanzada para mejorar la gestión de contenedores y la movilidad de personas dentro del puerto. Busca optimizar el acceso terrestre, facilitar la operación logística y reducir el impacto ambiental del tráfico de camiones. Además, ofrece información de movilidad para pasajeros y profesionales, mejorando la coordinación entre el puerto, las navieras y la comunidad local. Participan varios socios clave, incluyendo la Autoridad Portuaria de Tesalónica, Traxens, OTE, ICCS, Everis y CERTH.

DT4GS

OPEN COLLABORATION AND OPEN DIGITAL TWIN INFRAESTRUCUTREFOR GREEN SMART SHIPPING



Nombre del Proyecto	DT4GS
DOI	https://doi.org/10.3030/101056799
Página web	https://dt4gs.eu/
Fechas	01/06/2022 - 31/05/2025
Convocatoria	HORIZON-CL5-2023-D5-01
Coordinador	INLECOM GROUP
Agentes	21
Presupuesto total	6.987.333 €
Ámbito	INTEGRACIÓN DE GEMELOS DIGITALES
Objetivo principal	Ayudar a integrar las innovaciones del gemelo digital para apoyar el transporte marítimo ecológico e inteligente, tanto para barcos existentes, como los de nueva construcción

Visión general

El proyecto DT4GS aportará un sistema de apoyo a la toma de decisiones sobre la descarbonización para la gran industria, dirigido a astilleros, fabricantes de equipos, autoridades y operadores del puerto, comisiones fluviales, sociedades, empresas energéticas y compañías de infraestructuras de transporte y corredores.

El proyecto permitirá a los stakeholders del transporte marítimo integrar las innovaciones del gemelo digital para apoyar el transporte marítimo ecológico e inteligente, tanto en el caso de los barcos existentes como en los nuevos en construcción.

Objetivos

- Analizar la aplicación de los gemelos digitales en la descarbonización del transporte marítimo y desarrollar modelos de infraestructuras asociadas para apoyar innovaciones prácticas en la optimización del funcionamiento de los barcos, la modernización de los barcos y la construcción de nuevos barcos ecológicos inteligentes, orientados a las decisiones de inversión y financiación.
- Implementar y desarrollar los modelos DT y servicios de DT4GS en el sector del transporte marítimo. La infraestructura seguirá una arquitectura abierta para dar asistencia a los socios en la personalización de sus propios servicios DT4GS internos, así como permitir usar la tecnología a través de licencias apropiadas de recurso abierto a los stakeholders externos.

- DT4GS para la descarbonización, y herramientas para apoyar el desarrollo de estas soluciones en buques/flotas usando las facilidades desarrolladas.
- Planear y operar cuatro Living Labs dirigido por operadores de buques, los cuales representarán a todos los segmentos marítimos. Los Living Labs implementarán soluciones.
- Difusión del DT4GS, escalada a la realidad, gestión de la innovación, comercialización y recomendaciones políticas.

Impacto esperado:

El objetivo de DT4GS es permitir que las navieras se aprovechen del potencial de los gemelos digitales para aumentar la eficiencia de los buques y reducir el CO2 a corto plazo, y apoyar a las decisiones de inversión y planificación a largo plazo.

Los resultados ayudarán en la aceleración de la transformación del transporte marítimo ecológico a corto, medio y largo plazo:

- Reducción del 20% de CO2 a corto plazo.
- Reducción del 55% de emisiones de CO2 para 2030.
- Mejora del 20% de la eficiencia en los costes de las soluciones GS (Green Shipping).
- Transporte marítimo de cero emisiones para 2050.

Agentes

El consorcio representa a un grupo multidisciplinar compuesto por 21 participantes de 10 países de la Unión Europea. El coordinador es INLECOM Group y participan compañías de transporte marítimo (Euronav, DANAOS, Balearia, Star Bulk, Fundación Valenciaport, RINA, CEA, Financantieri NexTech, IWT y Remontowa Marine Design and Consulting), proveedores de soluciones de gemelos digitales (IBM Researcher Europe, Konnecta, AXON LOGIC, VLTN, Glafcos y SEAPort Solutions SL) y universidades y centros de investigación (TUD, WEGEMT, ATHENA y CNR)

Publicaciones

- D. Kaklis, I. Kontopoulos, I. Varlamis, I.Z. Emiris, T. Varelas, Trajectory Mining and Routing: A Cross-Sectoral Approach, J. Mar. Sci. Eng. 2024, Vol. 12, Page 157 12 (2024) 157. <https://doi.org/10.3390/JMSE12010157>.
- A. Antonopoulos, B. Karakostas, T. Katsoulakos, A. Mavrakos, T. Tsaousis, S. Zavvos, A Digital Twin Enabled Decision Support Framework for Ship Operational Optimisation Towards Decarbonisation, Lect. Notes Networks Syst. 694 LNNS (2023) 467–476. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3091-3_38.

- B. Karakostas, A. Antonopoulos, T. Katsoulakos, A. Mavrakos, T. Tsaousis, KNOWLEDGE GRAPH BASED DIGITAL TWIN TO SUPPORT GREEN SHIPPING, (n.d.).
- B. Karakostas, T. Katsoulakos, State-of-the-art digital twin applications for shipping sector decarbonization, (2024) 319.
- F. Mauro, A.A. Kana, Digital twin for ship life-cycle: A critical systematic review, Ocean Eng. 269 (2023) 113479. <https://doi.org/10.1016/J.OCEANENG.2022.113479>.
- D. Kaklis, T.J. Varelas, I. Varlamis, P. Eirinakis, G. Giannakopoulos, C. V Spyropoulos, From STEAM to Machine: Emissions control in the shipping 4.0 era, Manag. Econ. (2023). www.sname.org (accessed July 1, 2025).
- D. Kaklis, I. Varlamis, G. Giannakopoulos, T.J. Varelas, C.D. Spyropoulos, International Journal of Information Management Data Insights Enabling digital twins in the maritime sector through the lens of AI and industry 4.0, Int. J. Inf. Manag. Data Insights 3 (2023) 100178. <https://doi.org/10.1016/j.ijime.2023.100178>.
- D. Kaklis, I. Varlamis, G. Giannakopoulos, T.J. Varelas, C.D. Spyropoulos, Enabling digital twins in the maritime sector through the lens of AI and industry 4.0, Int. J. Inf. Manag. Data Insights 3 (2023) 100178. <https://doi.org/10.1016/J.IJIMEI.2023.100178>.
- D. Di Ilio, G. Di Giorgio, P. Tribioli, L. Cigolotti, Assessment of a Hydrogen-Fueled Heavy-Duty Yard Truck for Roll-On and Roll-Off Port Operations, SAE Tech. Pap. (2021). <https://doi.org/10.4271/2021-24-0109>.
- W. He, L.O. Valøen, K. V. Olsen, K.M. Kjeka, B.M. Fredriksen, M. Petiteau, A. Touat, H. Sâtendal, A. Howie, D. Howey, R. Kandepu, C.F. Hammershøj, Lessons learned from the commercial exploitation of marine battery energy storage systems, J. Energy Storage 87 (2024) 111440. <https://doi.org/10.1016/J.EST.2024.111440>.

Resultados

Desplegó tecnologías de Digital Twin en cuatro Living Labs ubicados en distintos tipos de buques para probar y validar innovaciones digitales en condiciones reales marítimas:

- Living Lab 1: en un petrolero de Euronav, se centró en el monitoreo en tiempo real del estado del casco para mantenimiento predictivo, logrando detectar aumentos de consumo de combustible y contribuyendo a la reducción de emisiones de CO2 entre 2017 y 2020.
- Living Lab 2: en un buque portacontenedores de Danaos, apoyó la descarbonización mediante monitoreo de emisiones, optimización operativa y

exploración de tecnologías limpias, superando los objetivos internacionales de reducción de emisiones para 2019.

- Living Lab 3: en la flota ROPAX de Baleares, usó inteligencia artificial para optimizar velocidad y rutas, logrando hasta un 10% de ahorro de combustible y contribuyendo a la meta de reducir emisiones a la mitad para 2030.
- Living Lab 4: en un buque granelero de Star Bulk, implementó un gemelo digital a gran escala para monitorear rendimiento, degradación del casco y evaluar opciones para descarbonización, mejorando la planificación de mantenimiento y decisiones de inversión.

Realizó la Plataforma de la Industria del Transporte Verde Digital (DGS). Es la infraestructura tecnológica central del proyecto DT4GS, diseñada para integrar activos digitales clave en un sistema modular, interoperable y escalable para el sector marítimo. Sus componentes principales incluyen un centro de conocimiento para descarbonización, una biblioteca de modelos abiertos para simulaciones y evaluaciones ambientales, una interfaz personalizable llamada NaviQore para gestionar gemelos digitales, y un marco metodológico (DT4GS Framework) que asegura interoperabilidad y alineación regulatoria. Entre sus funcionalidades destacan el monitoreo en tiempo real del rendimiento mediante sensores, el cumplimiento automático de normativas ambientales, la planificación de estrategias de descarbonización y la integración colaborativa del ecosistema marítimo para fomentar la innovación y madurez digital.

DT4GS no solo avanzó técnicamente, sino que también impulsó la difusión y formación mediante webinars, talleres y actividades con stakeholders para promover la adopción y desarrollo de habilidades. La creación de la Alianza DGS asegura la continuidad y evolución de los resultados. La Alianza promueve normas abiertas e interoperables, facilita el intercambio de buenas prácticas y marcos técnicos, apoya la armonización de políticas y fomenta la colaboración duradera entre industria, academia y reguladores.

DYNAPORT

DYNAMIC NAVIGATION AND PORT CALL OPTIMISATION IN REAL TIME



Nombre del Proyecto	DYNAPORT
DOI	https://doi.org/10.3030/101138478
Página web	https://dynaport.eu/
Fechas	01/01/2024 - 31/12/2026
Convocatoria	HORIZON-CL5-2023-D5-01
Coordinador	SINTEF OCEAN AS
Agentes	14
Presupuesto total	
Ámbito	HERRAMIENTAS DE OPTIMIZACIÓN Y COORDINACIÓN PARA PUERTOS Y BUQUES
Objetivo principal	Desarrollo de nuevas herramientas de optimización y coordinación para puertos y buques con el fin de reducir el consumo de combustible y mejorar la eficiencia portuaria en un 10 %

Visión general

El proyecto pretende desarrollar nuevas herramientas de optimización y coordinación para que puertos y buques reduzcan el consumo de combustible y mejoren la eficiencia portuaria en al menos un 10%. El sistema integrará los servicios portuarios de tráfico de buques (VTS) y se ajustará a la Agenda Estratégica de Investigación e Innovación para el Transporte Acuático con Emisiones Cero, la Estrategia de la OMI y el Pacto Verde Europeo.

Objetivos

El objetivo de DYNAPORT es desarrollar nuevas herramientas de optimización y coordinación para puertos y buques que reduzcan el consumo de combustible de los buques y aumenten la eficiencia portuaria en al menos un 10%. Se desarrollarán indicadores clave de rendimiento para cuantificar y medir este ahorro. Las herramientas se basarán en el intercambio de información a través de protocolos y sistemas de comunicación aceptados internacionalmente. Para mejorar la eficiencia portuaria, así como la seguridad de aproximación al puerto, el sistema integrará el VTS portuario en la planificación y ejecución de llegadas y salidas.

Este objetivo está plenamente en consonancia con el programa estratégico de investigación e innovación de la asociación para el transporte marítimo y fluvial con cero emisiones, que subraya la falta de tecnologías e infraestructuras normalizadas que

permitan la integración operativa con los puertos como uno de los principales obstáculos para una descarbonización más rápida del transporte marítimo, pero también con la estrategia de la OMI sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los buques y con iniciativas más amplias de la CE, como el Pacto Verde Europeo.

Agentes

Cuenta con la participación de diversas entidades clave distribuidas en varias categorías. En investigación y universidad, destacan SINTEF, TUHH, Simula y Aalborg Port R&D. En el ámbito portuario, colaboran los puertos de Sines, Aalborg, Harwich, Barcelona, Rotterdam y Gotemburgo. Entre las compañías navieras involucradas están NCL, Grieg Star y Latsco Marine Management. En cuanto a proveedores de equipos, software y servicios, se encuentran NAVTOR, Kongsberg Norcontrol, Kongsberg Discovery y Space Norway. Por último, en estandarización colaboran ITS Norway, FixLog y la Norwegian Coastal Administration.

Publicaciones

- A. Cumming, R. Paul Butler, G.W. Marcy, al -, X.-F. Deng, J.-Z. He, S. Jun, A. Schwarze, S. Bhattacharya, R. Grundmann, Y. Derin, The art of orchestrating nautical services in a port call: A literature classification, J. Phys. Conf. Ser. 2867 (2024) 012049. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2867/1/012049>.
- K.Y. Koo, Ø.J. Rødseth, G. Lislebø, J.H. Ulvensøen, Harmonizing Maritime Innovation: Enhancing International and National Standardization in Intelligent Ship Transport Systems, J. Phys. Conf. Ser. 2867 (2024) 012023. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2867/1/012023>.
- H. Hao, C. Weimin, W. Zixin, Y. Kisaliou, A. Riiland, V. Gribkovskaia, Ship model-based route optimisation for decision support in deep sea shipping, J. Phys. Conf. Ser. 2867 (2024) 012012. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2867/1/012012>.

Resultados

- Creación de estándares ISO para intercambio de datos ship-port, blueprint de llamadas portuarias JIT, identificación de cuellos de botella y análisis de seguridad náutica.
- Taller internacional en Trondheim, estandarización con ITS Norway y SINTEF en ISO 28005-1/3, y plan para demostraciones en 2025.

EcoShipYard

EcoShipYard



Nombre del Proyecto	ECOSHIPYARD
DOI	https://doi.org/10.3030/101138730
Página web	https://ecoshipyard.eu/
Fechas	01/01/2024 - 31/12/2026
Convocatoria	HORIZON-CL5-2023-D5-01
Coordinador	ETHNICON METSOVION POLYTECHNION
Agentes	16
Presupuesto total	5.183.777,50 €
Ámbito	HERRAMIENTAS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO AMBIENTAL
Objetivo principal	Proporcionar a los astilleros de la UE herramientas para evaluar los impactos ambientales no operativos de los buques y el desempeño ambiental de los procesos de los astilleros

Visión general

El proyecto busca reducir el impacto ambiental de los astilleros y mejorar su eficiencia energética. Impulsado por un equipo multidisciplinario de distintos estados miembros, la iniciativa propone soluciones innovadoras, como el pasaporte europeo de materiales (una herramienta pionera que permite rastrear los materiales a lo largo de todo su ciclo de vida, desde su origen hasta su desmontaje). Mediante el uso de energías renovables, la optimización de procesos y la adopción de tecnologías digitales avanzadas, el proyecto ESY traza una ruta hacia un futuro más sostenible. Su misión se alinea estrechamente con los objetivos medioambientales de la UE, orientando a la industria naval hacia una economía circular y un futuro más limpio y resiliente.

Objetivos

Su objetivo principal es desarrollar soluciones para reducir el impacto ambiental de los astilleros, mejorar la eficiencia energética, optimizar las operaciones y abordar también los impactos no operativos del sector. Los objetivos específicos son:

- Se explorarán nuevas formas de gestionar la circularidad de los materiales mediante el desarrollo e implementación de un pasaporte europeo de materiales para buques. Este sistema permitirá rastrear el origen y uso de los materiales a lo largo de todo el ciclo de vida del barco (desde su construcción y mantenimiento, hasta su reparación y desmantelamiento), proporcionando información clave para una gestión circular eficiente.

- Investigará tecnologías y procesos innovadores para reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia energética en la construcción y operación de buques. Entre las soluciones propuestas se incluyen el uso de fuentes de energía renovable, la electrificación de puertos y la optimización de la logística y las operaciones.
- Desarrollará herramientas digitales que facilitarán la adopción de prácticas sostenibles en los astilleros. Estas herramientas permitirán monitorear y gestionar el impacto ambiental, evaluar la huella de carbono e identificar oportunidades de mejora.
- Aspira a contribuir de manera directa a los objetivos climáticos y medioambientales de la Unión Europea, mediante el seguimiento eficaz del desempeño ambiental de los astilleros, la reducción de emisiones y la promoción de una economía circular en el sector naval.

Agentes

El consorcio reúne a 16 socios, entre ellos 5 instituciones de investigación, 5 PYME, una sociedad de clasificación, 3 astilleros industriales/armadores y 3 empresas de 11 países europeos y el Reino Unido.

Resultados

- Desarrollo del Índice de Rendimiento Ambiental de Astilleros (SEPI): se desarrolló un sistema para medir el desempeño ambiental de astilleros (energía, emisiones, residuos).
- Gemelo Digital Generalizado del Astillero (DTS): herramienta que simula procesos de construcción y reparación para optimizar eficiencia y sostenibilidad.
- Pasaporte Europeo de Materiales: sistema en desarrollo que rastrea materiales desde la construcción hasta el desmantelamiento del buque, promoviendo la economía circular.
- Plataforma Digital Integrada (TRL9): combina SEPI, DTS y el pasaporte de materiales para evaluar y mejorar el impacto ambiental en tiempo real.
- Capacitación y Living Labs: más de 10.000 personas involucradas, con formación específica para 500 profesionales del sector.
- Impactos esperados:
 - Reducción de emisiones en al menos 20%.
 - Reducción de residuos hasta 30%.
 - Tasa de reciclaje en astilleros de hasta 85%.

PIXEL

PORT IOT FOR ENVIRONMENTAL LEVERAGE



Nombre del Proyecto	PIXEL
DOI	https://doi.org/10.3030/769355
Página web	https://pixel-ports.eu/
Fechas	01/05/2018 - 30/09/2021
Convocatoria	H2020-MG-2016-2017
Coordinador	UNIVERSITAT POLITECNICA DE VALENCIA
Agentes	19
Presupuesto total	
Ámbito	INTERCAMBIO DE DATOS ENTRE PUERTOS Y PARTES INTERESADAS
Objetivo principal	Aprovecha los avances tecnológicos para permitir el intercambio de datos entre puertos y partes interesadas

Visión general

PIXEL es la primera solución inteligente, flexible y escalable para reducir el impacto medioambiental al tiempo que permite optimizar las operaciones en los ecosistemas portuarios a través de IoT. Permite una colaboración bidireccional de puertos, agentes de transporte multimodal y ciudades, para el uso óptimo de los recursos internos y externos, el crecimiento económico sostenible y la mitigación del impacto ambiental, hacia los Puertos del Futuro. PIXEL centraliza los datos de los diferentes silos de información donde las partes interesadas internas y externas almacenan su información operativa. PIXEL aprovecha una infraestructura de comunicación basada en IoT para intercambiar voluntariamente datos entre los puertos y las partes interesadas con el fin de lograr un uso eficiente de los recursos en los puertos.

Objetivos

- Permitir la conexión basada en IoT de recursos portuarios, agentes de transporte y redes de sensores urbanos: se propone una novedosa infraestructura de comunicación para permitir la integración de los datos producidos por dispositivos, sensores y sistemas en un centro de datos operativo completo operado por todos los actores involucrados en las operaciones portuarias.
- Lograr una agregación automática, homogeneización y anotación semántica de datos: el proyecto proporcionará una metodología y herramientas para unificar los datos.

- Desarrollar un cuadro de mandos de gestión operativa que permita un conocimiento más rápido, preciso y profundo de las operaciones portuarias.
- Modelización y simulación de procesos de operaciones portuarias para una optimización automatizada con el objetivo de parametrizar tanto el impacto medioambiental causado por ellos como el propio proceso en busca de un consumo óptimo de recursos.
- Se desarrollarán algoritmos predictivos dedicados al proceso operativo portuario seleccionado que se modelizará.
- Desarrollar una metodología para cuantificar, validar, interpretar e integrar todos los impactos ambientales de las actividades portuarias en una única métrica denominada Índice Ambiental Portuario (IEM).
- Elaborar directrices para mitigar los posibles efectos ambientales y sanitarios de las actividades portuarias y desarrollar procedimientos basados en pruebas, normalizados y rentables para la vigilancia ambiental en las zonas portuarias.

Publicaciones

- J.P. Costa, I. Lacalle, M.A. Llorente, O. Le Brun, L. Ptsikas, G. de Marco, C. Garnier, E. Simon, A. Gherghina, O. Tsolakis, D. Štepec, S. Vivo, R. Vaño, S. Piličić, T. Milošević, M. Široka, F. Klein, S. Bevilacqua, T. Corsano, C. Ninzatti, A. Chaldeakis, G. Dimitriadis, L. Traven, F. Fuart, C.E. Palau, ADVANTAGE OF A GREEN AND SMART PORT OF THE FUTURE, WIT Trans. Built Environ. 204 (2021) 203–217. <https://doi.org/10.2495/UT210171>.
- M. Široka, S. Piličić, T. Milošević, I. Lacalle, L. Traven, A novel approach for assessing the ports' environmental impacts in real time – The IoT based port environmental index, Ecol. Indic. 120 (2021) 106949. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2020.106949>.
- T. Martincic, D. Stepec, J.P. Costa, K. Cagran, A. Chaldeakis, Vessel and Port Efficiency Metrics through Validated AIS data, 2020 Glob. Ocean. 2020 Singapore - U.S. Gulf Coast (2020). <https://doi.org/10.1109/IEEECONF38699.2020.9389112>.
- D. Stepec, T. Martincic, F. Klein, D. Vladusic, J.P. Costa, Machine Learning based System for Vessel Turnaround Time Prediction, Proc. - IEEE Int. Conf. Mob. Data Manag. 2020-June (2020) 258–263. <https://doi.org/10.1109/MDM48529.2020.00060>.
- S. Piličić, I. Kegalj, E. Tserga, T. Milošević, R. Žigulić, A. Skoblar, L. Traven, Influence of meteorological conditions on noise dispersion in the Port of Thessaloniki, Noise Mapp. 7 (2020) 135–145. <https://doi.org/10.1515/NOISE-2020-0012/MACHINEREADABLECITATION/RIS>.

- I. Lacalle, A. Belsa, R. Vaño, C.E. Palau, Framework and Methodology for Establishing Port-City Policies Based on Real-Time Composite Indicators and IoT: A Practical Use-Case, *Sensors* 2020, Vol. 20, Page 4131 20 (2020) 4131. <https://doi.org/10.3390/S20154131>.
- S. Piličić, L. Traven, T. Milošević, I. Kegalj, R. Žigulić, Pomorski zbornik Posebno izdanje, (n.d.) 133–145.
- T. Milošević, L. Traven, A. Teodora Milošević, L. Kranjčević, S. Piličić, M. Čavrak, I. Kegalj, Pomorski zbornik Posebno izdanje, 157-170 Pomorski zbornik Posebno izdanje, (n.d.) 157–170.
- IEEE Xplore Full-Text PDF;, (n.d.). <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8946609> (accessed July 3, 2025).

Agentes

El Proyecto cuenta con la participación de diversos agentes. La Universitat Politècnica de València (UPV) actúa como coordinadora del proyecto. Como coordinador técnico, participa la pyme española PRODEVELOP S.L. XLAB actúa como responsable de la innovación. Participan INSIEL, CATIE, ORANGE, CREOCEAN, la Facultad de Medicina de la Universidad de Rijeka (MEDRI), SDAG Gorizia, la Autoridad Portuaria de Tesalónica (THPA) y la Autoridad Portuaria del Pireo (PPA), la Autoridad Portuaria del Mar Adriático Oriental (APT), el Grand Port Maritime de Bordeaux (GPMB), PEOPLE Technology Solutions Ltd y CERTH.

Resultados

El proyecto logró:

- Desarrollar herramientas clave como el PEI (indicador ambiental), PAS (simulador de actividad portuaria) y un dashboard de Big Data.
- Mejorar la sostenibilidad portuaria reduciendo emisiones y consumo energético en los puertos piloto.
- Disminuir costes operativos y optimizar la eficiencia logística mediante simulaciones y predicciones.
- Fortalecer la colaboración puerto–ciudad gracias a modelos de ruido y calidad del aire.
- Demostrar escalabilidad y aplicabilidad en otros puertos europeos, incluso durante la pandemia.
- Publicar documentación y APIs para facilitar la adopción de la plataforma por terceros.

PortForward

TOWARDS A GREEN AND SUSTAINABLE
ECOSYSTEM FOR THE EU PORT OF THE FUTURE



Nombre del Proyecto	PortForward
DOI	https://doi.org/10.3030/769267
Página web	https://www.portforward-project.eu/
Fechas	01/07/2018 - 30/06/2022
Convocatoria	H2020-MG-2016-2017
Coordinador	FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG EV
Agentes	13
Presupuesto total	4.994.311,25 €
Ámbito	ECOSISTEMA PORTUARIO SOSTENIBLE
Objetivo principal	Construir un ecosistema portuario más inteligente, verde y sostenible.

Visión general

El proyecto propone un enfoque integral para avanzar hacia un ecosistema portuario más inteligente, ecológico y sostenible, basado en:

- La implementación del concepto de Internet de las Cosas (IoT) en los activos portuarios (infraestructura, vehículos, mercancías, personas);
- El análisis socioeconómico de la interacción del puerto con su entorno, la ciudad portuaria y el resto de la cadena de valor logística.

Objetivos

- Soluciones para Puertos Inteligentes: implementación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para optimizar los flujos de información entre los puertos y sus comunidades portuarias.
- Soluciones para Puertos Verdes: incorporación de tecnologías sostenibles con el objetivo de reducir el impacto ambiental de las operaciones portuarias y promover un uso más eficiente de los recursos.
- Soluciones para Puertos Interconectados: integración de diversos modos de transporte y tecnologías para mejorar el monitoreo y la gestión de los flujos de carga de manera eficiente y coordinada.

Agentes

El consorcio del proyecto PortForward está conformado por una red diversa de entidades europeas que incluye centros de investigación, universidades, empresas tecnológicas, autoridades portuarias y socios industriales. Entre sus miembros se encuentran: Fraunhofer IFF (Alemania), Acciona Construcción (España), IMEC-IDLab (Bélgica), Brunel University London (Reino Unido), LEITAT (España), TeamViewer (Alemania), CORE Innovation (Grecia), Autoridad Portuaria de Vigo (España), Autoridad Portuaria de Baleares (España), Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale (Italia), MAR.TE Sea-Land Logistics (Italia), Kristiansand Havn KF (Noruega) y Magdeburger Hafen GmbH (Alemania).

Publicaciones

- V. Bracke, M. Sebrechts, B. Moons, J. Hoebeke, F. De Turck, B. Volckaert, Design and evaluation of a scalable Internet of Things backend for smart ports, *Softw. - Pract. Exp.* 51 (2021) 1557–1579. <https://doi.org/10.1002/SPE.2973>.
- IEEE Xplore Full-Text PDF;, (n.d.). <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8727822&tag=1> (accessed July 3, 2025).

Resultados

PortForward fue un proyecto europeo (2018–2022) que desarrolló soluciones digitales para modernizar y hacer más sostenibles los puertos. Creó una plataforma central con servicios como optimización de estiba, seguimiento de activos y un sistema inteligente de gestión de patios (GYS), probado con éxito en puertos como Vigo.

También se implementaron tecnologías avanzadas como dashboards interactivos, gafas inteligentes y un gemelo digital 3D. Estas herramientas se aplicaron en casos reales en varios puertos europeos, logrando mejoras en eficiencia, reducción de emisiones y costes operativos.

El proyecto cerró con una demostración en Bruselas y generó publicaciones, eventos y desarrollos posteriores como el proyecto ProGYS, que busca ampliar el impacto de sus soluciones.

TwinShip

TWINSHIP INTEGRATED DIGITAL TWIN
FRAMEWORK TO ENABLE GREEN SHIP
OPERATIONS TOWARDS ZERO EMISSION
VESSELS



Nombre del Proyecto	TWINSHIP
DOI	https://doi.org/10.3030/101192583
Página web	https://twin-ship.eu/
Fechas	01/02/2025 - 31/01/2028
Convocatoria	HORIZON-CL5-2024-D5-01
Coordinador	UNIVERSITETET I TROMSOE - NORGES ARKTISKE UNIVERSITET
Agentes	19
Presupuesto total	9.137.385 €
Ámbito	DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA MARÍTIMA
Objetivo principal	Plataforma digital colaborativa y de código abierto basada en inteligencia artificial y aprendizaje automático

Visión general

El proyecto busca transformar el sector marítimo mediante una alianza entre empresas tecnológicas, navieras, puertos, desarrolladores de software y centros de investigación. Su eje es una plataforma digital abierta, impulsada por inteligencia artificial y aprendizaje automático, que integra un sistema de soporte a la decisión basado en gemelos digitales. El objetivo es acelerar la digitalización y sostenibilidad del transporte marítimo, con metas ambiciosas de reducción de emisiones: 30–40% para 2030, 80–90% para 2040 y cero emisiones netas en 2045 (en comparación con 2008). Para ello, TwinShip empleará buques piloto, conceptos de barcos no tripulados y tecnologías basadas en energías limpias y renovables.

Objetivos

- Gemelos digitales integrados para buques verdes: crear modelos digitales que cubran todo el ciclo de vida del buque para mejorar sostenibilidad y eficiencia, aplicados a cuatro buques piloto.
- Plataforma digital abierta y segura: adaptar la plataforma VesselAI para alojar los gemelos digitales y el sistema de soporte a decisiones, con altos estándares de seguridad y privacidad.

- Espacio de datos con estándares abiertos: desarrollar un repositorio común de datos sobre tecnologías y combustibles verdes, facilitando la interoperabilidad y el intercambio seguro de información.
- Evaluación estandarizada de modelos DT (gemelo digital): establecer una metodología clara para medir la calidad y fiabilidad de los modelos digitales, incluyendo pruebas reales y simuladas.
- Estrategia de calidad de datos: garantizar que los datos utilizados sean precisos, seguros y útiles mediante un sistema de control y mejora continua de la calidad.
- Validación en buques reales y concepto futuro: probar la tecnología en tres buques reales (RoRo, RoPax y químico) y en un buque conceptual autónomo de cero emisiones.
- Optimización operativa y ambiental: usar los DT y el DSS (sistema de soporte de decisión) para mejorar decisiones de diseño y operación, reducir costes, consumo de combustible y emisiones.
- Difusión y adopción industrial: promover el uso del sistema en toda la industria marítima a través de demostraciones, comunicación y colaboración con actores clave.

Agentes

El consorcio está compuesto por una red internacional de universidades, centros de investigación, empresas tecnológicas, actores industriales del sector marítimo y organismos de certificación. Entre sus miembros destacan UiT The Arctic University of Norway, SINTEF Digital y SINTEF Ocean de Noruega; Wärtsilä de Finlandia; el Institute of Communication and Computer Systems (ICCS) y la National Technical University of Athens (NTUA) de Grecia; el American Bureau of Shipping (ABS) con presencia en EE.UU. y Grecia; Grimaldi Euromed de Italia; Stena AB de Suecia; KNUD E. HANSEN de Dinamarca; Fundación Valenciaport y Bound4blue de España; ASSIST Software de Rumanía; UBITECH de Grecia; y 52°North GmbH de Alemania.

Publicaciones

- Dynamic Mode Decomposition-Based Approach for Digital Twin Development in Ship Performance Prediction, (n.d.). https://www.researchgate.net/publication/391662448_Dynamic_Mode_Decomposition-Based_Approach_for_Digital_Twin_Development_in_Ship_Performance_Prediction (accessed July 3, 2025).
- Digital Twin Framework to enable Green Ship Operations towards Zero Emission Vessels – TwinShip Approach, (n.d.). https://www.researchgate.net/publication/391662831_Digital_Twin_Framework

rk_to_enable_Green_Ship_Operations_towards_Zero_Emission_Vessels_-_TwinShip_Approach (accessed July 3, 2025).

Resultados

- Desarrollo de una plataforma digital abierta: se está construyendo una plataforma digital de código abierto que integra inteligencia artificial y aprendizaje automático para optimizar las operaciones marítimas. Esta plataforma servirá como base para los gemelos digitales y el DSS, facilitando la toma de decisiones informadas en tiempo real.
- Implementación de gemelos digitales en buques piloto: el proyecto ha identificado tres buques piloto para la implementación de sus tecnologías: un buque RoRo operado por Grimaldi, un buque RoPax y un buque químico operado por Stena. Estos buques servirán para probar y validar las soluciones desarrolladas en condiciones reales de operación.
- Metas ambientales ambiciosas: se ha fijado objetivos claros para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector marítimo.
- Validación en entornos reales: se están llevando a cabo pruebas en los buques piloto mencionados, lo que permitirá validar las tecnologías en condiciones operativas reales y ajustar las soluciones según sea necesario para garantizar su eficacia y eficiencia.

Proyectos en embarcaciones: Electrificación

AUTOFLEX

AUTONOMOUS SMALL AND FLEXIBLE VESSELS



Nombre del Proyecto	AUTOFLEX
DOI	https://doi.org/10.3030/101136257
Página web	https://autoflex-vessel.eu/
Fechas	01/01/2024 - 31/12/2026
Convocatoria	HORIZON-CL5-2023-D5-01
Coordinador	SINTEF OCEAN AS
Agentes	8
Presupuesto total	4.499.250 €
Ámbito	DESARROLLO DE NUEVOS BUQUES
Objetivo principal	Desarrollar nuevos buques autónomos de carga interior transporte, respetuosos con el clima, flexibles y resilientes

Visión general

Es un proyecto de investigación que impulsa la transición hacia un transporte climático, flexible y resiliente. Se centra en el desarrollo de nuevos buques autónomos de carga para vías interiores, capaces de operar de manera fiable en canales estrechos y en condiciones de aguas extremadamente bajas. Además, diseñará nuevos centros de distribución que funcionen como puntos de conexión con el transporte por carretera, facilitando tanto el transbordo de mercancías como el suministro de energía cero emisiones para barcos y camiones simultáneamente. Dos casos de estudio, ubicados en la región de Randstad y en la ciudad de Gante, servirán para poner a prueba estos conceptos innovadores. Estas pruebas validarán los diseños de los buques, establecerán una hoja de ruta para su implementación, ofrecerán recomendaciones a responsables políticos y al sector industrial, y propondrán estándares para las interfaces de integración.

Objetivos

El proyecto se centra en seis áreas principales:

- Diseño de buques autónomos pequeños, no tripulados y de cero emisiones, capaces de operar en vías navegables poco utilizadas y en condiciones de aguas bajas.
- Desarrollo de una arquitectura logística que permita el trasbordo eficiente entre modos, distribución urbana y competencia con el transporte por carretera.

- Creación de un centro logístico y energético (Stow&Charge) para generar y distribuir energía eléctrica a buques y camiones.
- Nuevos modelos de negocio para operar el sistema de transporte y ofrecer servicios energéticos y logísticos.
- Validación del sistema mediante simulaciones, ensayos con modelos a escala y demostraciones a gran escala.
- Hoja de ruta para su implementación, con recomendaciones para la industria y los responsables políticos, y estándares técnicos para interfaces clave.

Agentes

El consorcio está conformado por una alianza que integra áreas como la ingeniería naval, el desarrollo tecnológico, las ciencias sociales y humanidades, la gestión logística, los estudios empresariales, los aspectos regulatorios y de seguridad, así como la resiliencia de los activos y del sistema de transporte en su conjunto. Los socios del consorcio son SINTEF Ocean, DFDS AS, el National Technical University of Athens (NTUA), el Institut für Strukturleichtbau und Energieeffizienz (ISE), Maritime Robotics, Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung (Fraunhofer CML), el Development Centre for Ship Technology and Transport Systems (DST) y Zero Emission Services B.V. (ZES). Como socio asociado participa North Sea Port.

Publicaciones

El proyecto todavía no dispone de publicaciones.

Resultados

- Finalización del WP2 (Análisis de mercado y diseño): completado en diciembre de 2024, el paquete de trabajo “From modal shift barriers to design parameters quantification” generó dos entregables fundamentales: uno sobre parámetros de diseño y otro de análisis de mercado. Identificó oportunidades y barreras para el transporte fluvial de mercancías, destacando el alto potencial de las vías interiores en Países Bajos y Flandes.
- Entrega del concepto de buque: en el hito “Vessel Concept Defined”, se presentó un diseño de buque autónomo, completamente eléctrico, sin tripulación y compatible con vías CEMT II, demostrando la viabilidad técnica de embarcaciones pequeñas, escalables y cero emisiones.
- Lanzamiento del WP4 (Desarrollo de buques autónomos): entre sus objetivos están la conciencia situacional, algoritmos de control y navegación, materiales ligeros, monitorización de seguridad y centros remotos de control.
- Inicio formal del proyecto y estrategia colaborativa: a comienzos de 2024 se realizó una reunión inicial en Bruselas.
- Presencia en foros internacionales y primeras comunicaciones.
- Desarrollo del sistema de transporte y planificación operativa (WP3).

FLEXSHIP

FLEXIBLE AND MODULAR LARGE BATTERY SYSTEMS FOR SAFE ON-BOARD INTEGRATION AND OPERATION OF ELECTRIC POWER, DEMONSTRATED IN MULTIPLE TYPE OF SHIPS



Nombre del Proyecto	FLEXSHIP
DOI	https://doi.org/10.3030/101095863
Página web	https://www.flexship-project.eu/
Fechas	01/01/2023 - 31/12/2026
Convocatoria	HORIZON-CL5-2021-D5-01
Coordinador	BRUSSELS RESEARCH AND INNOVAION CENTER FOR GREEN TECHNOLOGIES
Agentes	16
Presupuesto total	9.815.629,75 €
Ámbito	ELECTRIFICACIÓN DE BUQUES
Objetivo principal	Desarrollo de una solución ecológica digital para electrificar los buques (gemelo digital, integración de un sistema de baterías de alta eficiencia y guía de integración)

Visión general

El proyecto desarrollará una solución ecológica digital para electrificar los buques. En concreto, se diseñarán soluciones flexibles, modulares y escalables para electrificar el sector marítimo. Esto incluye el diseño de un gemelo digital ecológico para optimizar la arquitectura de la red eléctrica de los buques, la integración de un sistema de baterías de alta eficiencia y la creación de una guía de integración segura para la interoperabilidad de los sistemas. Las soluciones electrificarán a buques con dos enfoques principales: transporte marítimo de corta distancia con propulsión completa de 1-2 MW, y transporte con propulsión de batería híbrida para buques más grandes con potencia de 10-20 MW. Se probará el sistema completo en dos demostraciones y se evaluará su potencial explotación.

Objetivos

El objetivo general es desarrollar y validar soluciones seguras y fiables, flexibles, modulares y escalables para la electrificación del sector acuático. Esto incluye el diseño y desarrollo confiables de paquetes de baterías modulares ; integración segura a bordo, incluyendo el sistema de baterías y su red de distribución eléctrica asociada en la red eléctrica existente del buque; el diseño óptimo del sistema de gestión de energía (EMS) para maximizar la flexibilidad operativa (de diferentes buques en diferentes escenarios

de operación) y la eficiencia energética (de solución totalmente eléctrica e híbrida), y el control inteligente para mejorar la vida útil del sistema de baterías y componentes críticos de energía.

El objetivo general se alcanzará con los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar, verificar y validar la red eléctrica a bordo y la arquitectura de control que puede ser escalable y adaptable a las necesidades de varios tipos de embarcaciones y condiciones de operación.
- Desarrollo de un sistema de batería modular y escalable que pueda ser optimizado a las necesidades de las diferentes embarcaciones y condiciones de operación, tengan alta rentabilidad y seguridad, largo tiempo de vida, y bajo peso.
- Prueba, verificación e integración del sistema de configuraciones eléctricas abordo flexibles y seguros.
- Demostración de las soluciones de FLEXSHIP a bordo de dos embarcaciones de demostración a escala real y evaluación de su rendimiento para los dos casos de estudio: R/V Gunnerus operando de manera totalmente eléctrica con un 1MWh de capacidad de batería en rutas de 50 a 100 millas náuticas (93 a 186 km), y Atatürk operando en configuración eléctrica-híbrida con 3 MWh de capacidad de batería en rutas de 100 a 300 millas náuticas.
- Evaluación de la operación sostenible de las soluciones de FLEXSHIP, ruido y emisiones reducidas, y una hoja de ruta para una operación completamente eléctrica en las rutas de 300 millas náuticas ara 2027.
- Difusión y explotación de la tecnología de FLEXSHIP a través de un plan de negocio y una estrategia para el desarrollo de capacidades y transferencia de energía. Hacer que las innovaciones desarrolladas durante FLEXSHIP alcancen una madurez tecnológica que pasará del nivel TRL 4/5 al TRL 7.

Agentes

El consorcio FLEXSHIP está compuesto por 16 socios, coordinados por el Brussels Research and Innovation Center for Green Technologies (BRING). Incluye instituciones tecnológicas y centros de investigación como Fraunhofer UMSICHT, VITO, ISSNOVA, DNV, NTNU, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, y Elkon Elektrik Sanayi,. El grupo cuenta además con fabricantes de sistemas energéticos como Avesta Battery & Energy Engineering, así como integradores y astilleros como Damen RDI, SOERMAR y RINA Services. Completan el consorcio los asociados Otaski Energy Solutions (UK) y el representante académico Foundation WEGEMT.

Publicaciones

- H.M.H. Farh, D.B. Unsal, A. Aksoz, S. Oyucu, J.M. Guerrero, M. Guler, Academic Editors: Ahmed Fathy and A Comparative Study of AI Methods on Renewable Energy Prediction for Smart Grids: Case of Turkey, (2024). <https://doi.org/10.3390/su16072894>.
- A. Aksöz, B. Asal, S. Golestan, M. Gençtürk, S. Oyucu, E. Biçer, Electrification in Maritime Vessels: Reviewing Storage Solutions and Long-Term Energy Management, (2025). <https://doi.org/10.3390/app15105259>.
- D. Wang, D. Weyen, P. Van Tichelen, Proposals for Updated EMC Standards and Requirements (9–500 kHz) for DC Microgrids and New Compliance Verification Methods, Electron. 2023, Vol. 12, Page 3122 12 (2023) 3122. <https://doi.org/10.3390/ELECTRONICS12143122>.

Resultados

- Desarrollo de sistemas de batería modulares y seguros: se ha avanzado en la creación de hardware y firmware para el Battery Management System (BMS), asegurando un funcionamiento fiable y seguro de grandes baterías a bordo.
- Electrificación avanzada del sistema del barco: se ha diseñado la arquitectura eléctrica de los buques, incluyendo sistemas de bajo y alto voltaje, baterías escalables y un EMS (Energy Management System) optimizado.
- Validación técnica y modelos digitales: se ha progresado en la integración de soluciones mediante hardware/software en bucle (HiL/SiL) y se ha desarrollado un gemelo digital verde ("Green Digital Twin") para diseñar y validar arquitecturas eléctricas.
- Preparación de demostradores a escala real:
 - R/V Gunnerus: barco totalmente eléctrico con 1 MWh, ruta de 50–100 nm.
 - Atatürk: buque eléctrico-híbrido con 3 MWh, rutas de hasta 300 nm.
- Estrategia de explotación y modelos de negocio: se ha completado el plan inicial de explotación, definiendo rutas de implementación, análisis comercial y transferencia de tecnología.
- Difusión y visibilidad internacional: se han publicado cinco newsletters, se han realizado talleres y eventos, y el proyecto ha sido presentado en foros.

FueSOME

MULTIFUEL SOFC SYSTEM WITH MARITIME ENERGY VECTORS



Nombre del Proyecto	FueSOME
DOI	https://doi.org/10.3030/101069828
Página web	https://fuelsome.eu/
Fechas	01/09/2022 - 31/08/2026
Convocatoria	HORIZON-CL5-2021-D2-01
Coordinador	AVL LIST GMBH
Agentes	10
Presupuesto total	2.687.485,50 €
Ámbito	PILA DE COMBUSTIBLE SOFC
Objetivo principal	Crear un innovador sistema de generación de energía con múltiples combustibles basados en la tecnología SOFC para reducir las emisiones de CO2 del sector del transporte marítimo de larga distancia

Visión general

El proyecto desarrollará un innovador sistema de generación de energía multicomcombustible basado en la tecnología SOFC para reducir drásticamente las emisiones de CO2 del sector del transporte marítimo de larga distancia. Funcionará con diversos combustibles, como amoníaco, metanol, hidrógeno y sus mezclas. El proyecto investigará el suministro sostenible de estos combustibles, así como los beneficios ambientales, sociales y económicos de un sistema de este tipo para la industria marítima, Europa y sus ciudadanos, con potencial para ser utilizado en otros sectores de altas emisiones.

Objetivos

- Desarrollar tecnologías clave para el diseño de buques totalmente eléctricos e híbridos. Esto incluye sistemas de baterías seguros y modulares, control inteligente de carga/descarga, y gestión de energía y herramientas de diseño integradas.
- Proporcionar una arquitectura eléctrica flexible y modular que se pueda adaptar a distintos buques, diversas rutas y operaciones, y diferentes configuraciones de potencia y carga.
- Desarrollar un gemelo digital para optimizar el diseño y la operación. Permitirá simular y validar el rendimiento energético, optimizar costes y eficiencia y predecir el comportamiento del sistema en distintas condiciones.

- Validar los desarrollos tecnológicos mediante demostradores a escala real. Se comprobará el rendimiento de las soluciones propuestas, la fiabilidad y seguridad de la arquitectura eléctrica y la viabilidad técnica y operativa.
- Definir una estrategia de explotación y replicabilidad. Dirigida a facilitar la adopción industrial, identificar modelos de negocio viables y expandir la aplicación a otros buques y sectores.

Agentes

El consorcio reúne a entidades con amplia experiencia en investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación industrial, procedentes de distintos países europeos. Los socios que integran este consorcio son AVL List GmbH, AEE – Institut für Nachhaltige Technologien, ATENA Scarl – Distretto Alta Tecnologia Energia Ambiente, EBOS Technologies Limited, Elcogen OY, Politechnika Warszawska, Teknologian tutkimuskeskus VTT OY y Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.

Publicaciones

- S. Di Micco, L. Silvestri, A. Forcina, M. Minutillo, Sustainability for ship operations in seaport areas: Technical solutions and environmental assessment, *Sci. Total Environ.* 962 (2025) 178377. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2025.178377>.
- E. Molga, R. Cherbański, A. Stankiewicz, M. Lewak, Modelling of deep adsorptive desulphurization of methanol for fuel cell applications, *Chem. Process Eng. New Front.* 45 (2024). <https://doi.org/10.24425/CPE.2024.149467>.
- M. Noponen, J. Puranen, A. Alfano, H. Granö-Fabritius, Solid Oxide Stack Development at Elcogen, *ECS Trans.* 111 (2023) 133–141. <https://doi.org/10.1149/11106.0133ECST>.
- W.; Huhtinen, Saxelin, Santeri, J.; Kiviaho, Himanen, Olli, The Pacific Rim Meeting 2024 by The Electrochemical Society Abstract title: Designing an Ammonia Compatible SOFC System Corresponding author information (Full name, address, phone number, and email address), (n.d.).
- W. Huhtinen, S. Saxelin, J. Hopsu, Testing Platform for SOFC Stack Modules Utilising Marine Fuels, (2024).
- J. Reiter, Presentation title: Multi-Criteria Production Pathway Simulation for Sustainable Fuels in the Maritime Sector Corresponding Author name, (n.d.).
- A. Frehner, R. Itten, LCIC 2024 Title (200 characters including spaces): “Solid Oxide Fuel Cell Technology for Maritime Shipping: A Comprehensive Life Cycle Sustainability Assessment of a Multi-Fuel Propulsion System for Sustainable Shipping,” (n.d.).

- A. Alfano, J. Puranen, V. Pulkkinen, M. Noponen, Advancement on Fuel and Operation Mode Flexible Solid Oxide Cell Stacks and Modules, (n.d.).

Resultados

- Diseño del sistema multifuel SOFC: completado el diseño de una pila de combustible de óxido sólido capaz de operar con hidrógeno, amoníaco y metanol.
- Fabricación de módulos de pila: se han construido y probado módulos de pila SOFC con diferentes combustibles.
- Desarrollo de sistemas de reformado y cracking: se diseñaron componentes para procesar metanol y amoníaco antes de su uso en la pila.
- Pruebas iniciales de rendimiento: se realizaron ensayos con pilas de 15 celdas, evaluando eficiencia y degradación con metanol y amoníaco.
- Infraestructura de almacenamiento de amoníaco: instalación de una planta de almacenamiento en Finlandia para pruebas reales.
- Evaluación ambiental y económica: se completaron análisis de ciclo de vida y de viabilidad económica sin identificar riesgos críticos.
- Entrega de informes técnicos: publicados entregables sobre diseño, modelado de cadena de suministro, rendimiento multifuel y evaluación de impacto.

H2MARINE

HYDROGEN PEM FUEL CELL STACK FOR MARINE APPLICATIONS



Nombre del Proyecto	H2MARINE
DOI	https://doi.org/10.3030/101137965
Página web	https://h2marineproject.eu/
Fechas	01/01/2024 - 30/06/2027
Convocatoria	HORIZON-JTI-CLEANH2-2023-1
Coordinador	ETHNIKO KENTRO EREVNAS KAI TECHNOLOGIKIS ANAPTYXIS
Agentes	13
Presupuesto total	7.499.171,50 €
Ámbito	PUERTOS ELECTROLIZADORES PEM
Objetivo principal	El objetivo principal del proyecto H2MARINE es diseñar, construir, probar y validar dos pilas PEM de 250-300 kW para aplicaciones marinas en un diseño modular escalable

Visión general

El proyecto llevará a cabo el diseño, construcción, pruebas y validación de dos stack PEM que generen entre 250 y 300 kW de energía eléctrica para aplicaciones marinas en un diseño modular escalable. El proyecto se basa en la prueba de dos pilas PEM desarrolladas previamente en la UE y Suiza. Determinará los requisitos, las condiciones y las curvas de carga, en colaboración con los principales participantes del sector naval. Su objetivo es avanzar en la tecnología de pilas de combustible PEM y contribuir a la transición hacia un transporte marítimo y más sostenible.

Objetivos

- El objetivo general del proyecto es diseñar, construir, probar y validar dos pilas PEM capaces de generar entre 250 y 300 kW de energía eléctrica, diseñadas para aplicaciones marinas en un diseño modular escalable. El proyecto identificará los requisitos de las pruebas y condiciones, así como las curvas de carga.
- Probar soluciones propuestas en entornos/ecosistemas relevantes, diseñados para representar las condiciones reales de implementación.
- Diseñar los módulos del stack de forma óptima para ampliar sistemas de tren de potencia de hasta 10 MW.
- Probar diversos diagnósticos para la integridad general del stack y del sistema, así como para el pronóstico del estado de salud de los componentes críticos.

- Evaluar la viabilidad tecnológica y económica de la solución, lo que permitirá a los socios investigar en los mercados potenciales e identificar las mejores oportunidades.

Publicaciones

El proyecto todavía no dispone de publicaciones.

Resultados

El Proyecto aún está en curso. Los principales resultados esperados son los siguientes:

- Diseñar, construir, probar y validar dos pilas PEM capaces de generar entre 250 y 300 kW de potencia eléctrica, diseñadas específicamente para aplicaciones marinas y con un diseño modular escalable.
- Desarrollar, probar y validar un ecosistema que pueda escalarse y replicarse de manera eficiente a instalaciones de múltiples MW.
- Adquirir más conocimiento sobre cómo mejorar el rendimiento de las pilas PEM de H2MARINE, hacerlas más competitivas en costes y aumentar su vida útil.
- Desarrollar los sistemas de propulsión finales para ambas pilas.
- Lograr una forma escalable, rentable y funcional de hasta 10 MW para 2030.
- Probar que las pilas PEM marítimas alcancen vidas útiles de entre 40.000 h y 80.000 h.
- Alcanzar objetivos de CAPEX (Gasto de Capital) del sistema PEMFC de <1.500 EUR/kW para 2024 y 1.000 EUR/kW para 2030.

HyEko Tank

HYDROGEN PEM FUEL CELL SYSTEM TO
RETROFIT SHIPS IN THE MARINE TRANSPORT
INDUSTRY



Nombre del Proyecto	HyEko Tank
DOI	https://doi.org/10.3030/101096981
Fechas	01/02/2023 - 31/07/2026
Convocatoria	HORIZON-CL5-2022-D5-01
Coordinador	UNIVERSITETET I TROMSOE - NORGES ARKTISKE UNIVERSITET
Agentes	13
Presupuesto total	9.551.041 €
Ámbito	PILA DE HIDRÓGENO EN BUQUE
Objetivo principal	Desarrollar una pila de combustible de 2,4 MW en un buque de cisterna de 18600 toneladas de peso muerto

Visión general

El proyecto formado por un consorcio de 13 socios, desarrollará un sistema de pila de combustible de 2,4 MW en un petrolero para productos de 18.600 toneladas de peso muerto. El concepto de buque cisterna de hidrógeno será un buque de última generación modernizado para reducir en un 100% las emisiones de gases de efecto invernadero durante la travesía y en puerto.

Objetivos

Es un proyecto que desarrolla tecnología rentable para reacondicionar buques marítimos y fluviales con sistemas de pilas de combustible de hidrógeno tipo PEM, permitiendo operaciones sin emisiones. Esta solución es clave para lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernadero (GEI) establecidos por la UE y la OMI para 2050. El proyecto propone el diseño, validación y demostración de un sistema de pila de combustible de hidrógeno, que será instalado en el buque portacontenedores Kvitnos, operando regularmente entre Róterdam y el norte de Noruega.

Los objetivos son:

- Desarrollar un sistema de pilas de combustible rentable y adaptable para buques existentes.
- Diseñar infraestructura portuaria de hidrógeno segura y eficiente, incluyendo almacenamiento, manejo y repostaje.

- Obtener aprobación técnica para que esta tecnología pueda aplicarse a cualquier tipo de embarcación.
- Demostrar impactos ambientales concretos.
- El proyecto llevará la tecnología desde un nivel de preparación tecnológica TRL 4-5 hasta TRL 8 (cerca de comercialización).

Agentes

El consorcio está formado por 13 socios. Entre ellos se encuentran empresas como TECO 2030 AS (Noruega), Shell (Países Bajos y Reino Unido), Samskip (Islandia), Nav-Tech BV (Países Bajos), Tarbit Shipping AB (Suecia), Blom Maritime AS (Noruega), Fartygskonstruktioner AB (Suecia), Teco Solutions AS (Noruega) y Umoe Advanced Composites AS (Noruega), junto con el centro de innovación TECO 2030 Innovation Center AS. El consorcio también cuenta con un socio académico, la Universidad del Ártico de Noruega (UiT), lo que garantiza una colaboración equilibrada entre investigación, desarrollo tecnológico y aplicación comercial.

Publicaciones

El proyecto todavía no dispone de publicaciones.

Resultados

- El proyecto prevé el montaje de una unidad estandarizada en contenedor ISO de 40 ft con pila de 2,4 MW, sistema de almacenamiento de hidrógeno comprimido a 350 bar (4 t) y equipos auxiliares (control, conversión de potencia).
- El proyecto busca avanzar de TRL 4/5 a TRL 8, lo que implica pasar a pruebas operativas a gran escala y validación previa a la comercialización

SEABAT

SOLUTIONS FOR LARGE BATTERIES FOR WATERBORNE TRANSPORT



Nombre del Proyecto	SEABAT
DOI	https://doi.org/10.3030/963560
Página web	https://seabat-h2020.eu/
Fechas	01/01/2021 - 31/12/2024
Convocatoria	H2020-LC-BAT-2019-2020
Coordinador	FLANDERS MAKE
Agentes	15
Presupuesto total	9.588.477,50 €
Ámbito	SISTEMAS BATERÍAS MODULARES ESTANDARIZADOS, DE BAJO COSTE
Objetivo principal	Desarrollar una topología híbrida modular totalmente eléctrica, con el objetivo de reducir los costes de los componentes (batería, convertidor) para que los barcos se beneficien de la economía de escala usando componentes modulares estandarizados de bajo coste

Visión general

El proyecto se aplicará hacia un enfoque modular, con el principal objetivo de reducir los costes de los componentes (batería, convertidor) para que los diseños únicos de los barcos puedan beneficiarse de las economías de escala usando componentes modulares estandarizados de bajo coste. En SEABAT se usarán las celdas de baterías comerciales ya existentes, el concepto será adecuado para futuras generaciones de baterías y componentes de alta potencia que quizás tengan altas densidades de potencia o estén basadas en diferente composición química.

Objetivos

El objetivo general es desarrollar un concepto híbrido marítimo totalmente eléctrico basado en:

- Combinación de baterías modulares de alta energía y baterías de alta potencia.
- Conceptos de convertidores novedosos.
- Soluciones de tecnología de producción derivadas del sector de la automoción.

Tendrá un enfoque modular que reducirá los costes de los componentes para que los buques se beneficien de economías de escala mediante el uso de componentes modulares estandarizados de bajo coste.

Los resultados esperados son:

- Solución óptima modular híbrida totalmente eléctrica, minimizando la huella de la batería y reduciendo el sobredimensionamiento.
- Validación como sistema de 300 kWh en TRL5 (prueba de sistema de batería completo).
- Validación virtual de la solución para baterías de 1 MWh y superiores.

El resultado será una solución híbrida validada para capacidades de 1 MWh y superiores, una hoja de ruta para la homologación y una estrategia hacia la normalización para ferris y transporte marítimo de corta distancia. La solución permitirá reducir entre un 35% y 50% el coste total de los sistemas de baterías marítimas, lo que implica una inversión de CAPEX entre un 15% y 30% menor, unos costes de integración en el astillero un 50 % inferiores y una recuperación de los costes de inversión del 5% tras la vida útil en el buque.

Agentes

El consorcio reúne a actores clave de los sectores industrial, tecnológico y académico para desarrollar soluciones sostenibles de propulsión eléctrica marítima mediante baterías modulares. Está conformado por Bureau Veritas Marine & Offshore, Dana Belgium, Fundación Cidaut, Ghent University, Green Marine, Indar Motor, Lloyd's Register EMEA, TNO, Siemens Industry Software NV, SINTEF Energy Research, Spear Power Systems, SSPA Sweden AB, TU Delft, Tractebel Engineering S.A. y Vrije Universiteit Brussel.

Publicaciones

- R. Lopez-Erauskin, A. Alacano, A. Lizeaga, G. Guidi, O. Mo, A. Lopez-de-Heredia, M. Alzuri, A Modular and Scalable Approach to Hybrid Battery and Converter Integration for Full-Electric Waterborne Transport, *J. Mar. Sci. Eng.* 2025, Vol. 13, Page 120 13 (2025) 120. <https://doi.org/10.3390/JMSE13010120>.
- J. Baake, Z. Tao, A Cost Modeling Framework for Modular Battery Energy Storage Systems, *Lect. Notes Mobil. Part F383* (2025) 247–253. https://doi.org/10.1007/978-3-031-89444-2_35/FIGURES/4.
- M.; De Smet, J.; Stuyts, J. Battery, H. Energy, T. Novák, P. Kacor, P. Moldřík, M. Akbarzadeh, J. De Smet, J. Stuyts, Battery Hybrid Energy Storage Systems for Full-Electric Marine Applications, *Process.* 2022, Vol. 10, Page 2418 10 (2022) 2418. <https://doi.org/10.3390/PR10112418>.
- F. Mandrile, M. Martino, S. Musumeci, M. Pastorelli, Hybrid Battery Systems: An Investigation for Maritime Transport, *Int. J. Energy Prod. Manag.* 8 (2023) 141–147. <https://doi.org/10.18280/IJEPM.080302>.

- J. Anzola, E. Garayalde, J. Urkizu, A. Alacano, R. Lopez-Erauskin, High Efficiency Converters Based on Modular Partial Power Processing for Fully Electric Maritime Applications, *Electron.* 2023, Vol. 12, Page 2778 12 (2023) 2778. <https://doi.org/10.3390/ELECTRONICS12132778>.
- Z. Tao, R. Barrera-Cardenas, M. Akbarzadeh, O. Mo, J. De Smet, J. Stuyts, Design and Evaluation Framework for Modular Hybrid Battery Energy Storage Systems in Full-Electric Marine Applications, *Batter.* 2023, Vol. 9, Page 250 9 (2023) 250. <https://doi.org/10.3390/BATTERIES9050250>.
- F. Mandrile, M. Pastorelli, S. Musumeci, I.A. Urkiri, A. Ramirez, Second Life Management From Battery Storage System of Electric Waterborne Transport Applications: Perspectives and Solutions, *IEEE Access* 11 (2023) 35122–35139. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3265168>.
- M. Akbarzadeh, J. De Smet, J. Stuyts, Cost Assessment of Battery Hybrid Energy Storage System for Full-Electric Marine Applications, *Proc. 2022 22nd Int. Sci. Conf. Electr. Power Eng. EPE 2022* (2022). <https://doi.org/10.1109/EPE54603.2022.9814114>.
- M. Pastorelli, S. Musumeci, F. Mandrile, Battery Sources and Power Converters Interface in Waterborne Transport Applications, *2021 AEIT Int. Conf. Electr. Technol. Automotive, AEIT Automot.* 2021 (2021). <https://doi.org/10.23919/AEITAUTOMOTIVE52815.2021.9662776>.

Resultados

- Desarrollo de concepto híbrido modular de baterías para buques: creación de una arquitectura híbrida que combina baterías de alta energía y alta potencia, junto con convertidores de nueva generación, basada en tecnologías de la industria automotriz.
- Validación a nivel TRL 5: se validó un sistema completo de 300 kWh (hardware y software) hasta nivel de madurez TRL 5, con pruebas P-HiL para simular baterías de 1 MWh y superiores.
- Prototipo y sistema escalable: diseño y desarrollo técnico de un sistema modular completamente integrado, con especificaciones de baterías, convertidores, gestión térmica y seguridad, y una arquitectura preparada para escalar más allá de 1 MWh.
- Avances en todos los paquetes de trabajo: han concluido los paquetes de trabajo iniciales (WP1, WP2) y se avanzó en el diseño modular (WP3), desarrollo de componentes (WP4), integración (WP5) y validación virtual (WP6).
- Demostración final en Amberes: el evento de clausura tuvo lugar en noviembre de 2024 en el Port House de Amberes, mostrando el sistema de baterías híbrido y modular y consolidando los resultados técnicos alcanzados.

TrAM

TRANSPORT: ADVANCED AND MODULAR



Nombre del Proyecto	TrAM
DOI	https://doi.org/10.3030/769303
Página web	https://tramproject.eu/
Fechas	01/09/2018 - 28/02/2023
Convocatoria	H2020-MG-2016-2017
Coordinador	ROGALAND FYLKESKOMMUNE
Agentes	17
Presupuesto total	14.662.856,31
Ámbito	DISEÑO MODULAR DE EMBARCACIONES SOSTENIBLES
Objetivo principal	Desarrollar y validar un concepto de diseño modular para embarcaciones eléctricas costeras e interiores, que combine estandarización y personalización para lograr construcciones eficientes, sostenibles y adaptables a diferentes tipos de barcos.

Visión general

El objetivo del proyecto era desarrollar un buque de pasaje rápido de cero emisiones mediante una producción modular avanzada. El proyecto fue revolucionario tanto en términos de tecnología de emisiones cero como de métodos de fabricación, y contribuirá a que los buques de alta velocidad propulsados por electricidad sean competitivos tanto en términos de coste como de medio ambiente. El buque Medstraum del proyecto TrAM realiza actualmente una ruta diaria en Stavanger (Noruega).

Objetivos

El proyecto TrAM tuvo como objetivo desarrollar un ferry de pasajeros rápido y de cero emisiones, utilizando métodos avanzados de producción modular. Esta innovación permite reducir hasta un 25 % los costes de producción y un 70 % los costes de ingeniería, haciendo que las embarcaciones eléctricas de alta velocidad sean competitivas tanto económica como ambientalmente. El buque demostrador, Medstraum, ya opera en la ruta de transporte público de Kolumbus en Stavanger, Noruega.

Además de construir el ferry, el proyecto desarrolló un conjunto de herramientas y métodos de diseño para facilitar la producción eficiente y flexible de embarcaciones costeras. A través de una integración modular más profunda, se logró reutilizar diseños y componentes en distintas configuraciones y contextos. TrAM también exploró la

viabilidad de implementar embarcaciones similares en el Támesis (Londres) y los canales de Bélgica, marcando un camino claro hacia un transporte marítimo más sostenible y accesible en Europa.

Agentes

El consorcio estuvo formado por 13 socios europeos, coordinados por el Consejo del Condado de Rogaland (Noruega) a través de Kolumbus. Incluyó empresas industriales noruegas como Fjellstrand, Wärtsilä, Servogear, Leirvik y Hydro Extrusion Norway, así como centros de investigación y universidades de Alemania, Reino Unido y Grecia. También participaron organizaciones dedicadas a la comunicación y replicación del proyecto, como NCE Maritime CleanTech, Uber Boat by Thames Clippers y De Vlaamse Waterweg.

Publicaciones

- S. Duman, E. Boulougouris, Z. Aung, X. Xu, A. Nazemian, Numerical Evaluation of the Wave-Making Resistance of a Zero-Emission Fast Passenger Ferry Operating in Shallow Water by Using the Double-Body Approach, *J. Mar. Sci. Eng* 11 (2023) 187. <https://doi.org/10.3390/jmse11010187>.
- E. Boulougouris, A. Papanikolaou, M. Dahle, E. Tolo, Y. Xing-Kaeding, C. Jürgenhake, T. Seidenberg, C. Sachs, C. Brown, F. Jensen, SNAME Maritime Convention 2021 Implementation of Zero Emission Fast Shortsea Shipping, (2020). www.sname.org (accessed July 4, 2025).
- Y. Xing-Kaeding, A. Papanikolaou, M. Bertorello, Marine Science and Engineering Optimization of the Propulsive Efficiency of a Fast Catamaran, (2021). <https://doi.org/10.3390/jmse9050492>.
- G. Shi, A. Priftis, Y. Xing-Kaeding, E. Boulougouris, A.D. Papanikolaou, H. Wang, G. Symonds, Numerical Investigation of the Resistance of a Zero-Emission Full-Scale Fast Catamaran in Shallow Water, *J. Mar. Sci. Eng* 2021 (2021) 563. <https://doi.org/10.3390/jmse9060563>.
- S. Pfeifer, T. Seidenberg, C. Jürgenhake, H. Anacker, R. Dumitrescu, Towards a modular product architecture for electric ferries using Model-Based Systems Engineering, *Procedia Manuf.* 52 (2020) 228–233. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2020.11.039>.
- A.D. Papanikolaou, Marine Science and Engineering Review of the Design and Technology Challenges of Zero-Emission, Battery-Driven Fast Marine Vehicles, (n.d.). <https://doi.org/10.3390/jmse8110941>.
- A. Papanikolaou, Y. Xing-Kaeding, J. Strobel, A. Kanellopoulou, G. Zaraphonitis, E. Tolo, Marine Science and Engineering Numerical and Experimental Optimization Study on a Fast, Zero Emission Catamaran, (n.d.). <https://doi.org/10.3390/jmse8090657>.

Resultados

- Ferry eléctrico en operación: se construyó y lanzó el Medstraum, el primer ferry rápido y 100% eléctrico. Está en servicio en Stavanger desde 2022, con capacidad para 150 pasajeros y una reducción de 1.500 t de CO₂ al año.
- Diseño modular innovador: desarrolló un sistema de construcción modular que reduce un 25% los costes y un 70% el tiempo de ingeniería, facilitando la fabricación rápida y adaptable de barcos eléctricos.
- Estudios para replicación: se adaptó el diseño a otros entornos, con estudios para implementar ferris similares en Londres (río Támesis) y canales de Bélgica.
- Validación técnica: pruebas en laboratorio y en condiciones reales validaron la eficiencia del diseño, propulsión y sistema de carga eléctrica rápida.
- Difusión y cooperación: se realizaron talleres, eventos y publicaciones técnicas, con participación de astilleros, universidades y operadores de transporte.

Proyectos en embarcaciones: Almacenamiento

AENEAS

INNOVATIVE ENERGY STORAGE SYSTEMS
ONBOARD VESSELS



Nombre del Proyecto	AENEAS
DOI	https://doi.org/10.3030/101095902
Página web	https://www.project-aeneas.eu/
Fechas	01/02/2023 - 31/01/2026
Convocatoria	HORIZON-CL5-2023-D5-01
Coordinador	FLANDERS MAKE
Agentes	14
Presupuesto total	4.987.277,25 €
Ámbito	SOLUCIONES DE ALMACENAMIENTO ENERGÍA ELÉCTRICA
Objetivo principal	Desarrollo de tres soluciones innovadoras de almacenamiento de energía eléctrica para transporte marítimo (Baterías en estado sólido, superconductores y sistema híbrido con ambos)

Visión general

El proyecto se centra en el despliegue de soluciones de almacenamiento de energía (ESS) climáticamente neutras y en una electrificación significativa del transporte marítimo. Desarrollará tres soluciones innovadoras de almacenamiento de energía eléctrica para transporte marítimo:

- Baterías en estado sólido (SSB), para aplicaciones de transporte de agua de carga constante con navegación a larga distancia.
- Superconductores (SC) para reducir los picos de demanda de energía en los sistemas de transporte por agua.
- Sistema híbrido de almacenamiento de energía, que combina SSB y SC para aplicaciones que requieran un sistema de almacenamiento de energía de alta energía y potencia.

Objetivos

- Ajustar los requisitos para llevar los sistemas de almacenamiento SSB, SC e híbridos SSB/SC en diferentes aplicaciones de transporte por agua al nivel de madurez TRL 5, y definir los casos de uso.

- Emplear plataformas de simulación y modelado para desarrollar conceptos innovadores de sistemas de almacenamiento de energía para aplicaciones marinas con estrategias óptimas de control y gestión de energía.
- Desarrollar módulos/paquetes de baterías de estado sólido y superconductores con múltiples celdas y balance de planta optimizado.
- Evaluar los beneficios ambientales, los costes y problemas de seguridad de los sistemas de almacenamiento, y compararlos con los sistemas de baterías tradicionales.
- Definir estrategias de descarbonización para futuras aplicaciones marítimas basadas en legislaciones de CO2 de la UE o internacionales.

Los resultados esperados son:

- Gran conocimiento de los distintos sistemas innovadores de almacenamiento de energía eléctrica (ESS) en baterías para el transporte marítimo y fluvial.
- Soluciones para mejorar la eficiencia energética y hacer que el transporte marítimo y fluvial sea neutro para el clima.
- Viabilidad técnica, adaptación eficiencia, seguridad, competitividad de costes de las baterías.
- Conocimientos sobre diseño, modelado y creación de prototipos de ESS.
- Estrategias de descarbonización para aplicaciones marítimas futuras.

Agentes

Los miembros incluyen a Fundación Valenciaport, Flanders Make, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), Avesta Battery & Energy Engineering, Siemens Industry Software, Vaasan Yliopisto, ii2m Unternehmensentwicklung GmbH, Grimaldi Euromed SpA, Inland Shipping SRL, Aristotelio Panepistimio Thessalonikis, Fundación y Centro Tecnológico Soermar, Formare – Polo Nazionale per lo Shipping, Institute for Sustainable Society and Innovation (ISSNOVA) y Construcciones Navales Paulino Freire

Publicaciones

- Assessing Electrochemical Energy Storage Technologies for Waterborne Transport Systems, (n.d.). https://www.researchgate.net/publication/387334320_Assessing_Electrochemical_Energy_Storage_Technologies_for_Waterborne_Transport_Systems (accessed July 1, 2025).

Resultados

- Desarrollo de tres tecnologías de almacenamiento. Se han diseñado y validado prototipos de: baterías de estado sólido (SSB), supercondensadores (SC), sistema híbrido SSB-SC.
- Nivel de madurez tecnológica alcanzado (TRL 5): las tres soluciones han sido validadas en entornos de laboratorio relevantes y están listas para pasar a pruebas más avanzadas en entornos reales.
- Simulaciones y modelos digitales avanzados: se han creado gemelos digitales, simulaciones HIL (hardware-in-the-loop) y modelos operativos para evaluar el comportamiento a bordo.
- Se ha trazado una hoja de ruta para instalar estas tecnologías en barcos reales, a partir de 2026.
- En colaboración con el puerto de Valencia, se han estudiado las necesidades para integrar los sistemas de almacenamiento con la infraestructura eléctrica portuaria.
- El consorcio ha entregado ya varios informes técnicos y planes de seguridad, diseño y operación de sistemas.

Current Direct

SWAPPABLE CONTAINER WATERBORNE TRANSPORT BATTERY



Nombre del Proyecto	Current Direct
DOI	https://doi.org/10.3030/963603
Página web	https://current-direct.eu/
Fechas	01/01/2021 - 30/06/2026
Convocatoria	H2020-LC-BAT-2019-2020
Coordinador	VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL
Agentes	12
Presupuesto total	11.599.915,49 €
Ámbito	SISTEMA DE BATERÍAS INTERCAMBIABLES EN BUQUES
Objetivo principal	Desarrollar y demostrar un innovador sistema de baterías (celda de iones de litio) contenedorizadas intercambiables para transporte marítimo

Visión general

El proyecto propone desarrollar y demostrar una innovadora pila de iones de litio diseñada para el transporte acuático. Se basa en técnicas de fabricación novedosas que permitirán una importante reducción de costes y una rápida adopción de métodos que favorezcan la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Objetivos

El objetivo principal es demostrar esta tecnología en un entorno operativo en el Puerto de Ámsterdam (TRL7), junto con una plataforma de energía como servicio que permita carga rápida, optimización de flotas y nuevos modelos de negocio.

Los objetivos clave del proyecto son:

- Reducir el coste total de las baterías para transporte acuático.
- Disminuir las emisiones del sector mediante electrificación de flotas.
- Aumentar la densidad energética de las celdas de batería.
- Fomentar la innovación, empleo e inversión en el sector europeo marítimo y de baterías.

Agentes

El consorcio está formado por 13 socios de 9 países europeos. Este grupo integra toda la cadena de valor de la electrificación marina, desde el desarrollo de baterías hasta la

integración de sistemas y la gestión energética. Los socios incluyen a Rhoé Urban Technologies, ABB, Fraunhofer, AMPEERS Energy, Ballard Power Systems Europe, CERTH, Danish Technological Institute, IK4-Tekniker, Prodalysa, Green Power Monitor, Schaeffler, Pluservice, y Nemos.

Publicaciones

- For Immediate Release Full power of Current Direct project brought into focus, (2021). www.foreship.com (accessed July 4, 2025).
- Swappable Container Waterborne Transport Battery Topic: LC-BAT-11-2020 Reducing the Cost of Large Batteries for Waterborne Transport TR001 Container Battery Energy Storage System AC vs DC Decision White Paper, (2021).
- P. Scialla, M. Roiaz, R. Kostos, S. White, D. Kontosfyris, J.-E. Räsänen, A Swappable Battery to Reduce Emissions of Ships, (n.d.).

Resultados

- Batería intercambiable para transporte acuático: se ha desarrollado una celda de iones de litio optimizada para uso marítimo, utilizando nuevas técnicas que permiten reducir costos. Además, se creó un sistema de almacenamiento de energía modular y en contenedores, adaptable a distintos tipos de barcos para facilitar su uso y mantenimiento
- Plataforma Energy as a Service (EaaS): se diseñó una plataforma digital que gestiona la energía a bordo y optimiza la operación de flotas. Esta plataforma incorpora algoritmos para planificar rutas, gestionar recargas y ampliar eficientemente la infraestructura necesaria.
- Infraestructura de recarga y seguridad: se avanzó en el diseño de estaciones de recarga rápida específicas para barcos eléctricos y en la creación de estándares de certificación que aseguren la seguridad y confiabilidad de las baterías para facilitar su adopción.
- Demostración en entorno real: las soluciones están siendo probados en el Puerto de Ámsterdam, alcanzando un nivel tecnológico avanzado (TRL 7) en condiciones reales de operación.

eWAVE

EFFICIENT HV-ELECTRIC MODULAR BATTERY
AND DISTRIBUTION SYSTEMS FOR SUSTAINABLE
WATERBORNE VESSELS



Nombre del Proyecto	eWAVE
DOI	https://doi.org/10.3030/101192702
Página web	https://ewave-project.eu/
Fechas	01/02/2025 - 31/01/2029
Convocatoria	HORIZON-CL5-2024-D5-01
Coordinador	I2M UNTERNEHMENSENTWICKLUNG GMBH
Agentes	18
Presupuesto total	7.576.547,50 €
Ámbito	SISTEMAS MODULARES DE BATERÍAS
Objetivo principal	Sistemas modulares de baterías y distribución de alta tensión eléctrica eficiente para embarcaciones acuáticas sostenibles

Visión general

El proyecto reúne a 18 expertos en investigación, tecnología y construcción naval con el fin de avanzar en la tecnología de alto voltaje para buques eléctricos. Mediante el desarrollo de baterías de alta densidad energética, sistemas modulares escalables y un concepto de seguridad integrado, eWAVE pretende mejorar la sostenibilidad, seguridad y eficiencia del transporte marítimo. El proyecto también explorará la circularidad a través de materiales de base biológica y el reciclaje, apoyando el objetivo de la UE de reducir la huella ambiental del transporte marítimo.

Objetivos

El proyecto desarrollará sistemas modulares de baterías y distribución eléctrica HV más eficientes, sostenibles y seguros, adaptados tanto a buques marítimos como fluviales.

Para superar los retos actuales (baja densidad energética, cuestiones de seguridad y viabilidad económica), empleará baterías de alta densidad con alto contenido de níquel, carcasas ligeras reciclables, sistemas de gestión de baterías (BMS) cableados e inalámbricos, y convertidores escalables hasta más de 1 MWh. El sistema integrará soluciones avanzadas de seguridad, monitoreo en tiempo real y algoritmos innovadores de estado de carga, validadas tanto en laboratorio como en embarcaciones reales. También se evaluará su aplicabilidad en distintos tipos de buques mediante gemelos digitales modulares. Además, el proyecto abordará la circularidad con diseños

desmontables, materiales bio-basados, un pasaporte de batería para el sector marítimo y posibles aplicaciones de segunda vida.

Agentes

El consorcio está compuesto por 18 socios procedentes de 9 países europeos, coordinado por i2m Unternehmensentwicklung GmbH (Austria). Entre los participantes destacan centros de investigación como SINTEF Energy Research (Noruega), Flanders Make (Bélgica), DLR (Alemania), Fraunhofer (Alemania), Virtual Vehicle Research (Austria), IfM Engage (Reino Unido), así como empresas e instituciones industriales incluidas Damen Shipyards (Países Bajos), Freire Shipyard (España), MULTI.engineering (Bélgica), DNV (Noruega), Siro Energy (Turquía), Farplas Otomotiv (Turquía), Infineon Technologies (Alemania), Siemens Industry Software (Francia), STABL Energy (Alemania) y TechConcepts (Países Bajos)

Publicaciones

El proyecto todavía no dispone de publicaciones.

Resultados

El proyecto aún no dispone de resultados tangibles como prototipos o demostradores. Se encuentra en la fase de organización, análisis y definición del trabajo de desarrollo.

HARPOONERS

HIGH VOLTAGE, MODULAR AND LOW WEIGHT ELECTRIC POWERTRAINS FOR NEXT GENERATION WATERBORNE TRANSPORT

Nombre del Proyecto	HARPOONERS
DOI	https://doi.org/10.3030/101192699
Fechas	01/02/2025 – 31/01/2028
Convocatoria	HORIZON-CL5-2024-D5-01
Coordinador	FUNDACION TECNALIA RESEARCH & INNOVATION
Agentes	13
Presupuesto total	7.497.595,49 €
Ámbito	BESS EN PUERTOS
Objetivo principal	Crear un sistema de almacenamiento BESS más ligero, fiable y seguro, que facilite la electrificación total de buques pequeños y medianos.

Visión general

El proyecto pretende abordar las limitaciones de peso, fiabilidad y seguridad de los sistemas de baterías que ralentizan la electrificación de las embarcaciones marítimas. Tiene como objetivo el desarrollo de un sistema modular único de baterías CA que integre componentes clave en una configuración compacta, eliminando la necesidad de transformadores y sistemas de refrigeración independientes. Este enfoque permitirá soluciones BESS (Battery Energy Storage System) más fiables para buques totalmente eléctricos e híbridos, impulsando la transición hacia una industria marítima más limpia.

Objetivos

- Superar los desafíos actuales que limitan la electrificación de las embarcaciones marítimas. Los principales desafíos están relacionados con el peso del BESS (representa una parte significativa de la capacidad de carga en buques pequeños y medianos), la fiabilidad (garantizar un acople sin problemas y la reducción de los costos de operación y mantenimiento) y la seguridad (clave para permitir la adopción a gran escala).
- Desarrollar un concepto modular único para la interconexión con las redes de alta tensión a bordo que sea más compacto gracias a la integración de componentes clave en una única configuración, eliminando la necesidad de transformadores y sistemas de refrigeración. Además de desarrollar los sistemas de gestión para un funcionamiento fiable.
- Crear un BESS más ligero, fiable y seguro.

- La adopción de la solución tanto en buques marítimos como de guerra marítima, para aumentar la capacidad de la batería y lograr una mayor autonomía.
- Acelerar la electrificación completa en embarcaciones pequeñas y medianas, y mejorando la eficiencia y sostenibilidad en buques grandes.

Agentes

El consorcio del proyecto HARPOONERS está compuesto por 13 socios, liderados por la Fundación Tecnalia Research & Innovation (España). Los demás miembros incluyen Fundación Valenciaport, Vrije Universiteit Brussel, AIT Austrian Institute of Technology, Opleidingscentrum voor Hout en Bouw (OHB), Corvus Energy Norway, Elkon Elektrik, Power Electronics España, Lloyd's Register EMEA, Grimaldi Euromed, Inlecom Group, Foro Marítimo Vasco y Lalemant.

Publicaciones

El proyecto todavía no dispone de publicaciones.

Resultados

Aún no se han anunciado prototipos funcionales, pruebas en laboratorio ni demostradores embarcados. La fase actual se centra en la planificación, definición de arquitectura y requisitos. Así como, la modelización, simulación y preparación del diseño tecnológico.

NEMOSHIP

NEW MODULAR ELECTRICAL ARCHITECTURE
AND DIGITAL PLATFORM TO OPTIMISE LARGE
BATTERY SYSTEMS ON SHIP



Nombre del Proyecto	NEMOSHIP
DOI	https://doi.org/10.3030/101096324
Página web	https://nemoship.eu/
Fechas	01/01/2023 – 31/12/2026
Convocatoria	HORIZON-CL5-2022-D5-01
Coordinador	COMMISSARIAT A L ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES
Agentes	11
Presupuesto total	11 284 796 €
Ámbito	BATERÍAS DE GRAN TAMAÑO
Objetivo principal	Desarrollar, probar y demostrar nuevas tecnologías, metodologías y pautas innovadoras para optimizar la tecnología de las baterías eléctricas de gran tamaño de barcos híbridos y totalmente eléctricos

Visión general

NEMOSHIP es un proyecto de Acción de Innovación (AI) financiado por el programa Horizonte Europa. El objetivo es desarrollar, probar y demostrar nuevas tecnologías, metodologías y pautas innovadoras para optimizar la tecnología de las baterías eléctricas de gran tamaño dentro de barcos híbridos y totalmente eléctricos. Desarrollará un sistema modular y estandarizado de almacenamiento de energía en baterías. También creará una plataforma digital basada en la nube que permita tomar decisiones basadas en datos. Las innovaciones se demostrarán en un buque de servicio para instalaciones en alta mar híbrido modernizado, un crucero híbrido de nuevo diseño (GNL y propulsión eléctrica) y dos buques totalmente eléctricos (transbordadores y transporte marítimo de corta distancia) en un entorno semivirtual. Con este proyecto se contribuirá al logro de los objetivos de la asociación ZEWT (Zero Emission Waterborne Transport).

Objetivos

- Desarrollar y validar un Sistema Modular de Almacenamiento de Energía en Baterías de 1.5 MWh y su sistema de gestión de energía dedicado, BPMS (Business Process Management Suite) para usar unidades de almacenamiento de energía de baterías heterogéneas (con diferentes características químicas y/o tasa C) de manera flexible y eficiente.

- Estandarizar el proceso de integración de los sistemas de baterías en los buques y sus interfaces (interfaces físicas como conexión eléctrica, gestión térmica, servidores generales y auxiliares; e interfaces/comunicaciones numéricas entre los sistemas de gestión a bordo), proporcionando metodologías y estándares, incluyendo una Evaluación Formal de Seguridad. Esto busca reducir el tiempo y el riesgo de la instalación.
- Desarrollar y validar una plataforma digital basada en la nube que utilice gemelos digitales y algoritmos avanzados para ofrecer herramientas a operadores y propietarios, permitiendo una explotación óptima y segura de los datos y de los sistemas de baterías.
- Demostrar la aplicabilidad de estas soluciones para aumentar la capacidad de cero emisiones en buques híbridos (durante la aproximación y estancia en puerto) y evaluar su potencial en buques totalmente eléctricos, para mayor distancia de navegación sin emisiones. Esto se demostrará en dos buques reales (TRL7) y mediante dos demostraciones virtuales/semi-virtuales para buques totalmente eléctricos (TRL6).

Agentes

El consorcio reúne a 11 entidades que representan toda la cadena de valor para la electrificación del transporte marítimo. Está conformado por centros de investigación, empresas tecnológicas, astilleros, operadores marítimos y expertos en diseño e innovación. Entre los participantes se encuentran el Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives (CEA), Corvus Energy, CIDETEC Energy Storage, Elkon Elektrik, Equinor, In Extenso Innovation Croissance, Ponant, Stirling Design International (SDI), Siemens Industry Software, Solstad Offshore y la Vrije Universiteit Brussel (VUB).

Publicaciones

- A. Baicoianu, C. Husar, D. Pescaru, R. Luca, D. Sasu, L.P. Larsen, Integrated Digital Platform for Marine Energy Management, (n.d.).
- S. Kazemian, T. Geury, O. Hegazy, A Multi-Objective Co-Design Optimization Framework for Microgrid Architecture in Marine Application, (n.d.).
- Development of Operational Strategies for Optimal Usage of Batteries Onboard Commercial Vessels, (n.d.).
- P. Meneses, J. Batalla, Lessons learnt from high impact R&D projects from ZEWT and other sectors with ESS, (n.d.). <https://orcid.org/0009-0000-0778-6729> (accessed July 1, 2025).
- V. Phlippoteau, G. Le Solliec, Sizing a heterogeneous battery system for an offshore vessel: methodology and application, (n.d.).

- C. Irimia, M. Grovu, C. Husar, A. Touat, R.-M. Szabo, M. Petiteau, Hybrid Ship Fuel Consumption Prediction Through Operational Performance Simulation, (n.d.).
- W. He, L.O. Valøen, K. V. Olsen, K.M. Kjeka, B.M. Fredriksen, M. Petiteau, A. Touat, H. Sâtendal, A. Howie, D. Howey, R. Kandepu, C.F. Hammershøj, Lessons learned from the commercial exploitation of marine battery energy storage systems, J. Energy Storage 87 (2024) 111440. <https://doi.org/10.1016/J.EST.2024.111440>.

Resultados

El proyecto ha completado su primera fase con el análisis de datos de sistemas de baterías en buques y la publicación de informes clave. Destaca la instalación de baterías de 4,5 MWh en el rompehielos Le Commandant Charcot, que ha permitido recoger datos reales para desarrollar una plataforma digital de gestión energética.

- Modelos digitales de Simcenter Amesim: Desarrollados para dos casos de uso reales (Le Commandant Charcot y Normand Drott) y dos casos de uso virtuales (un caso de uso totalmente eléctrico con baterías y un caso de uso híbrido con pilas de combustible y baterías). Estos modelos sirven de base para la optimización de la gestión energética y el análisis predictivo.
- Mejoras de la plataforma digital en la nube:
 - Implementación de análisis de viajes históricos y optimización del uso de batería en viajes futuros para Le Commandant Charcot y Normand Drott.
 - Integración del modelo virtual de la batería que permite la simulación y comparación de resultados para diferentes parámetros, apoyando la optimización y evaluación del desempeño.

POSEIDON

POWER STORAGE IN D OCEAN



Nombre del Proyecto	POSEIDON
DOI	https://doi.org/10.3030/101096457
Página web	https://poseidon-europeanproject.eu/
Fechas	01/01/2023 – 31/12/2026
Convocatoria	HORIZON-CL5-2022-D5-01
Coordinador	ASOCIACION CENTRO TECNOLOGICO NAVAL Y DEL MAR
Agentes	12
Presupuesto total	4.993.106,96 €
Ámbito	SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO EN TRANSPORTE MARÍTIMO
Objetivo principal	Demostrar la aplicabilidad de tres sistemas innovadores de almacenamiento de energía de respuesta rápida en el transporte acuático

Visión general

El proyecto se centra en superar las limitaciones de las baterías convencionales en aplicaciones marinas mediante el desarrollo de sistemas avanzados de almacenamiento de energía de respuesta rápida (FRESS). Entre ellos figuran el almacenamiento de energía magnética superconductora marinizada (SMES), los volantes de inercia lentos y los supercondensadores. El objetivo del proyecto es mejorar la eficiencia, fiabilidad y sostenibilidad de las microrredes a bordo de los buques, contribuyendo así a un transporte marítimo neutro desde el punto de vista climático. POSEIDON pretende establecer nuevos estándares para el almacenamiento de energía en la industria marítima.

Objetivos

El objetivo principal es demostrar la viabilidad de tres innovadores sistemas de almacenamiento de energía de respuesta rápida (ESS) en el transporte marítimo: supercondensadores, volantes de inercia y sistemas superconductores de almacenamiento magnético de energía (SMES). El proyecto se centra en su integración a bordo, competitividad en costos, eficiencia y seguridad, probándolos en entornos reales.

Para lograrlo, se han definido los siguientes objetivos específicos:

- Construir y adaptar a condiciones marítimas los tres sistemas ESS innovadores: SMES, supercondensadores y volantes de inercia.

- Demostrar su funcionamiento en un entorno marítimo mediante un sistema contenedorizado que incluya los tres ESS desarrollados.
- Desarrollar una herramienta refinada de evaluación económica.
- Realizar un análisis completo del ciclo de vida de los tres ESS desarrollados.
- Analizar la posible integración con tecnologías innovadoras, como hidrógeno, velas rígidas y generadores hidrocinéticos reversibles.
- Identificar cuestiones de seguridad, riesgos a largo plazo y proponer soluciones regulatorias para los tres ESS.

Agentes

El consorcio está coordinado por el Centro Tecnológico Nacional Naval y del Mar de España. Los integrantes son CTN, la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), BALEARIA, CIEMAT, CYCLOMED, DAMEN, EFESTO, OCEM, TECHNO PRO, CERN, y las empresas ANTEC y ANTECSA.

Publicaciones

El proyecto todavía no dispone de publicaciones.

Resultados

- Se han construido y probado tres sistemas ESS adaptados para entornos marítimos, con capacidades de potencia que oscilan entre 20 y 200 kW.
- Se ha realizado una demostración de 200 horas de operación en un entorno marítimo utilizando un sistema modular que integra los tres ESS desarrollados.
- Se ha desarrollado una herramienta de evaluación de costos denominada Levelized Cost of Storage (LCOS) para comparar la viabilidad económica de los ESS en distintos segmentos del transporte marítimo.

Proyectos en embarcaciones: Combustibles alternativos

HySeasIII

REALISING THE WORLD'S FIRST SEA-GOING HYDROGEN-POWERED ROPAX FERRY AND A BUSINESS MODEL FOR EUROPEAN ISLANDS



Nombre del Proyecto	HySEas III
DOI	https://doi.org/10.3030/769417
Página web	https://arquivo.pt/wayback/20210225094210/https://www.hyseas3.eu:80/
Fechas	01/07/2018 – 30/06/2022
Convocatoria	H2020-MG-2016-2017
Coordinador	THE UNIVERSITY COURT OF THE UNIVERSITY OF ST ANDREWS
Agentes	11
Presupuesto total	10.818.910,83
Ámbito	FERRY CON PILAS DE COMBUSTIBLE DE HIDRÓGENO VERDE
Objetivo principal	Comercializar el primer ferry marítimo de cero emisiones del mundo, propulsado por hidrógeno procedente de fuentes renovables

Visión general

HySeas III es la última fase de un programa de investigación dividido en tres partes que comenzó en 2013. La primera fase (HySeas I) estudió la teoría de los barcos propulsados por hidrógeno, seguida por un estudio técnico y comercial detallado para diseñar un barco con pila de combustible de hidrógeno (HySeas II). El proyecto avanza sobre estas bases con el objetivo de demostrar que las pilas de combustible pueden integrarse con éxito en un sistema híbrido marino eléctrico ya probado, que incluye propulsión eléctrica, control, baterías y almacenamiento y suministro de hidrógeno. Para ello, el proyecto desarrollará, construirá, probará y validará en tierra un sistema completo de propulsión. Si las pruebas son exitosas, se aplicará este conocimiento para construir un ferri propulsado por esta tecnología.

Objetivos

Las pilas de combustible utilizadas son módulos PEM que ya llevan más de diez años en servicio en el transporte terrestre, con una flota creciente de más de cien autobuses en Europa y otras regiones. Algunos módulos han superado las 30,000 horas de operación, lo que garantiza su fiabilidad. El ferri se espera que opere en la ruta Kirkwall-Shapinsay,

en las Islas Orcadas, al norte de Escocia. También implementará un modelo de economía circular para la producción local de hidrógeno, con potencial para transformar las economías costeras e insulares de Europa. Ocho socios de seis países trabajan en siete paquetes de trabajo, incluyendo el desarrollo y prueba en tierra del tren motriz, la integración en el diseño del ferry y el monitoreo en las Islas Orcadas. El proyecto contempla también un paquete dedicado a la rápida explotación comercial y un modelo de negocio innovador para facilitar la inversión y replicación.

Agentes

El consorcio está liderado por la Universidad de St Andrews (Reino Unido), el consorcio incluye a Ferguson Marine Engineering Limited (Reino Unido), Orkney Islands Council (Reino Unido), Kongsberg Maritime (Noruega), Ballard Power Systems Europe (Dinamarca), McPhy (Francia), el DLR (Centro Aeroespacial Alemán) y la asociación Interferry (Bélgica/EE. UU.).

Publicaciones

- S. Kazemi Esfeh, N. Monnerie, S. Mascher, D. Baumstark, D. Kriechbaumer, N. Neumann, P. Jochem, J.C. Gomez Trillos, M. O Sullivan, T. Vogt, J. Eschmann, U. Brand, S.A. Ansar, Kurzstudie: Zukünftige maritime Treibstoffe und deren mögliche Importkonzepte, (2022).
- S. Kazemi Esfeh, N. Monnerie, S. Mascher, D. Baumstark, D. Kriechbaumer, N. Neumann, J. Eschmann, P. Jochem, M. O Sullivan, J.C. Gomez Trillos, T. Vogt, U. Brand, S.A. Ansar, Zukünftige maritime Treibstoffe und deren mögliche Importkonzepte, (2022).
- J.C.G. Trillos, D. Wilken, U. Brand, T. Vogt, Life cycle assessment of a hydrogen and fuel cell ropax ferry prototype, Sustain. Prod. Life Cycle Eng. Manag. (2021) 5–23. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50519-6_2/FIGURES/5.

Resultados

- logró diseñar, construir y probar con éxito en tierra un sistema completo de propulsión híbrido basado en hidrógeno, combinando celdas de combustible PEM marinas, baterías y un sistema de gestión energética.
- Se completó el diseño conceptual del ferry RoPax que utilizaría este sistema. El buque, de 40 metros de eslora, está diseñado para transportar hasta 120 pasajeros y 20 automóviles, cumpliendo con las especificaciones de rutas cortas como las de las Islas Orcadas.
- Se realizó un análisis del ciclo de vida del ferry de hidrógeno en comparación con un equivalente diésel-eléctrico. Los resultados indicaron una reducción potencial de hasta un 89 % en las emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo de su vida útil. Sin embargo, también evidenció impactos relevantes, como el uso

de metales y minerales críticos, lo cual sugiere la necesidad de optimizar el diseño de los componentes, especialmente baterías y celdas.

- Desarrolló modelos de negocio que abarcan desde la producción hasta el almacenamiento y suministro de hidrógeno para ferris, con un enfoque en regiones insulares o remotas.
- Realizó las bases para la construcción y operación real del ferry en la ruta Kirkwall–Shapinsay.

Nautilus

NAUTICAL INTEGRATED HYBRID ENERGY
SYSTEM FOR LONG-HAUL CRUISE SHIPS



Nombre del Proyecto	NAUTILUS
DOI	https://doi.org/10.3030/861647
Página web	https://nautilus-project.eu/
Fechas	01/07/2020 - 31/12/2024
Convocatoria	H2020-MG-2018-2019-2020
Coordinador	DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT - UND RAUMFAHRT EV
Agentes	15
Presupuesto total	7.892.362,50 €
Ámbito	GNL EN BUQUES DE PASAJEROS
Objetivo principal	Desarrollar, evaluar y validar un sistema energético marino integrado altamente eficiente y dinámico, alimentado por gas natural licuado GNL, para buques de pasajeros a larga distancia

Visión general

El proyecto desarrollará un sistema integrado de energía marina que utilizará gas natural licuado. El proyecto construirá una tecnología piloto que sustituirá gradualmente los generadores basados en motores de combustión interna por un grupo electrógeno híbrido de pila de combustible de óxido sólido y batería. Además, trabajará en un diseño digital y un demostrador de un sistema energético de a bordo para buques que transporten entre 1.000 y más de 5.000 pasajeros, que se evaluará de acuerdo con la normativa de seguridad marítima.

Objetivos

El sistema incluye un grupo electrógeno híbrido basado en pilas de combustible de óxido sólido (SOFC) y baterías, que se integrará progresivamente con los generadores actuales de motor de combustión interna (ICE), hasta reemplazarlos. Se diseñará un sistema completo de entre 5 y 60 MW para buques de 1000 y más de 5000 pasajeros, junto con un demostrador físico modular (60 kWe) y una prueba de concepto (30 kWe). Tanto el diseño digital como los prototipos físicos serán evaluados conforme a las normativas marítimas. Además, se abordarán aspectos como el marco regulatorio, el análisis de emisiones, el ciclo de vida y la flexibilidad en el uso de combustibles, con el objetivo de cumplir con los objetivos de la IMO para 2030.

Agentes

El consorcio del proyecto reúne actores clave del sector: operadores de cruceros, astilleros, fabricantes de motores marinos, entidades reguladoras y centros de investigación de toda Europa. Está coordinado por el Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR, Alemania), agrupa a 15 entidades de 9 países europeos, entre las cuales se incluyen astilleros (Chantiers de l'Atlantique, Meyer Werft), armadores (Carnival Maritime), fabricantes de motores marinos (MAN Energy Solutions), empresas de tecnología de pilas de combustible y baterías (SolydEra SPA/SA), institutos de investigación (EPFL, VTT) y universidades técnicas (RWTH, TU Delft, Universidad de Lund, Rijksuniversiteit Groningen), además de un organismo regulador (Lloyd's Register EMEA) y GRANT Garant.

Publicaciones

- C. Ünlübayir, H. Youssfi, R.A. Khan, S.S. Ventura, D. Fortunati, J. Rinner, M.F. Börner, K.L. Quade, F. Ringbeck, D.U. Sauer, Comparative analysis and test bench validation of energy management methods for a hybrid marine propulsion system powered by batteries and solid oxide fuel cells, *Appl. Energy* 376 (2024) 124183. <https://doi.org/10.1016/J.APENERGY.2024.124183>.
- A. Reiter, S. Lehner, O. Bohlen, D.U. Sauer, Electrical cell-to-cell variations within large-scale battery systems — A novel characterization and modeling approach, *J. Energy Storage* 57 (2023) 106152. <https://doi.org/10.1016/J.EST.2022.106152>.
- B.N. van Veldhuizen, L. van Biert, A. Amladi, T. Woudstra, K. Visser, P. V. Aravind, The effects of fuel type and cathode off-gas recirculation on combined heat and power generation of marine SOFC systems, *Energy Convers. Manag.* 276 (2023) 116498. <https://doi.org/10.1016/J.ENCONMAN.2022.116498>.
- U.H.; Börner, M.F.; Quade, K.L.; Blömeke, A.; Ringbeck, F.; Sauer, J.-F. Charpentier, B. Zincir, C. Ünlübayir, U.H. Mierendorff, M.F. Börner, K.L. Quade, A. Blömeke, F. Ringbeck, D.U. Sauer, A Data-Driven Approach to Ship Energy Management: Incorporating Automated Tracking System Data and Weather Information, *J. Mar. Sci. Eng.* 2023, Vol. 11, Page 2259 11 (2023) 2259. <https://doi.org/10.3390/JMSE11122259>.
- B.N. van Veldhuizen, E. Zera, L. van Biert, S. Modena, K. Visser, P. V. Aravind, Experimental evaluation of a solid oxide fuel cell system exposed to inclinations and accelerations by ship motions, *J. Power Sources* 585 (2023) 233634. <https://doi.org/10.1016/J.JPOWSOUR.2023.233634>.
- B. Van Veldhuizen, L. Van Biert, P.V. Aravind, K. Visser, Solid Oxide Fuel Cells for Marine Applications, *Int. J. Energy Res.* 2023 (2023) 5163448. <https://doi.org/10.1155/2023/5163448>.

Resultados

- Desplegó el demostrador del sistema de generación híbrido (SOFC + batería) en el centro DLR Stuttgart.
- Se llevó a cabo un diseño digital completo del sistema de hasta 60 MW, optimizando el intercambiador de calor y los diagramas de proceso e instrumentación.
- Se fabricó un módulo experimental de SOFC de 30 kW (Large Stack Module), se desarrollaron modelos eléctricos transitorios para SOFC y baterías, se implementó la lógica de control energético (energy management unit) y se finalizaron pruebas de seguimiento de carga (load-following), confirmando su viabilidad.
- Ensayos bajo condiciones reales y medidas de emisiones.

SAFeCRAFT

SAFE AND EFFICIENT USE OF SUSTAINABLE
FUELS IN MARITIME TRANSPORT
APPLICATIONS



Nombre del Proyecto	SAFeCRAFT
DOI	https://doi.org/10.3030/101138411
Página web	https://safecraft.eu/
Fechas	01/12/2023 - 30/11/2027
Convocatoria	HORIZON-CL5-2023-D5-01
Coordinador	HYDRUS ANOTATI SYNEKTIKI MICHANIKI ETAIREIA SYMVOULON ANONYMI ETAIREIA
Agentes	11
Presupuesto total	12.477.375 €
Ámbito	COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS
Objetivo principal	Desarrollar y demostrar la eficiencia y seguridad de los combustibles alternativos sostenibles para el transporte marítimo

Visión general

El proyecto SAFeCRAFT pretende desarrollar y mostrar la eficiencia y seguridad de los combustibles alternativos sostenibles (SAF) para el transporte acuático, fomentando su rápida adopción. El proyecto demostrará cuatro tecnologías de SAF utilizando H2 en un buque de demostración. Por último, el proyecto evaluará exhaustivamente la seguridad, la eficiencia energética y económica y el impacto ambiental.

Objetivos

El proyecto tiene como objetivo principal demostrar la seguridad, viabilidad y acelerar la adopción de combustibles alternativos sostenibles (SAFs) en el transporte marítimo. Para ello, se prueban cuatro tecnologías habilitadoras de SAFs en distintos tipos de buques oceánicos y de corta distancia, tanto nuevos como reconvertidos. Los SAFs incluyen hidrógeno verde (líquido y comprimido) y dos portadores de hidrógeno verde: LOHCs y amoníaco, utilizados en almacenamiento, manipulación y propulsión principal. Uno de estos combustibles será probado en un buque granelero demostrador, usando Hidrógeno como fuente primaria para un generador que alimenta un motor de eje en paralelo con el motor principal. También se realizarán estudios de escritorio para otros cuatro tipos de buques comunes en puertos europeos, evaluando tres sistemas de propulsión:

- Pilas de combustible con baterías marinas.
- Motores de combustión interna (para nuevas construcciones).
- Generadores PTI similares al del buque demostrador.

El enfoque integral de SAFeCRAFT cubre desde el bunkering hasta el consumo a bordo y busca obtener la Aprobación en Principio (AiP) para acelerar la implementación de SAFs.

Agentes

Compuesto por 11 socios de 6 países, incluye dos sociedades de clasificación naval (ABS, RINA), cuatro universidades (NTUA, Universidad de Estrasburgo, Universidad de Patras y TU Dresden), cuatro empresas industriales (Hydrus Engineering, Motor Oil, Metacon, Seanergy Maritime) y una asociación académica europea (WEGEMT).

Publicaciones

El proyecto todavía no dispone de publicaciones.

Resultados

- Adaptación de un generador de hidrógeno a bordo de un granelero Capesize de 180 000 t (1.5 MW), que usará Hidrógeno líquido/gaseoso para energía auxiliar/propulsión.
- Reutilización de tanques criogénicos desarrollados por LH2CRAFT, con sistemas anti-boil-off, instrumentación y aislamiento certificados.
- Integración de modelos de riesgo, sistemas de detección, ventilación, válvulas de corte y etiquetado para aprobación por sociedades de clasificación.

sHYpS

SUSTAINABLE HYDROGEN POWERED SHIPPING



Nombre del Proyecto	sHYpS
DOI	https://doi.org/10.3030/101056940
Página web	https://www.shyps.eu/
Fechas	01/06/2022 - 31/05/2026
Convocatoria	HORIZON-CL5-2021-D5-01
Coordinador	NAVALPROGETTI SRL
Agentes	13
Presupuesto total	14.295.314 €
Ámbito	HIDRÓGENO EN BUQUES
Objetivo principal	Desarrollo e integración de un sistema basado en hidrógeno adaptado a distintos tipos de buques

Visión general

El proyecto ayuda a la empresa italiana Navalprogetti a integrar un sistema basado en el hidrógeno a bordo de múltiples tipos de buques. El objetivo de los investigadores es diseñar una planta de hidrógeno que garantice la manipulación, contención y uso seguros del combustible a bordo. Las actividades del proyecto son un paso importante hacia la transición de la industria marítima de los combustibles fósiles a los de energía cero.

Objetivos

- Diseñar, construir y probar un prototipo de contenedor intermodal ISO 40 de LH₂ (dimensiones aprox. 2,4 m de diámetro x 12 m de largo) y su evaporador (a cargo de CHART). Además, desarrollar el diseño y prueba del espacio de conexión del tanque (por NAV) para conectar de forma segura el contenedor a la planta de energía verde del buque y utilizarlo como tanque de combustible en 2025 (por VIKH).
- Diseñar la integración estructural entre el manejo de combustible de Hidrógeno y el sistema energético, mediante el diseño detallado de un sistema de propulsión basado en una pila de combustible PEM de 6 MW.
- Integrar el sistema de almacenamiento de LH₂, el sistema de manejo de combustible y la conexión eléctrica con la infraestructura del buque, a bordo de un nuevo crucero de Viking.

- Completar pruebas extendidas a nivel de componentes para revisión y probar el sistema completo a bordo con una pila de combustible reducida (aprox. 300 kW), tanto en el astillero como durante el viaje de prueba.
- Validar la viabilidad de una cadena de suministro de contenedores de LH₂, permitiendo un modelo operativo de cero emisiones para grandes buques desde 2025, sin depender inicialmente de instalaciones de abastecimiento.
- Demostrar la escalabilidad del sistema de LH₂ y su logística, junto con la fiabilidad de las pilas de combustible para aplicaciones marinas, con el fin de reemplazar motores de combustión interna y cumplir con el objetivo del IMO 2050.
- Desarrollar una solución aplicable a diversos tipos de buques, con un diseño conceptual (por NAV y K17) para buques de carga de 5.000 DWT y 8.000 DWT / 700 TEU.
- Aumentar el conocimiento y la experiencia sobre las normativas aplicables al uso de hidrógeno como combustible en el ámbito marino, con el objetivo de construir el primer buque verdaderamente cero emisiones para 2050.

Agentes

El consorcio cuenta con 13 agentes de 6 países, coordinado por Naval progetti SRL (Italia), y compuesto por fabricantes de tanques y sistemas hidrógeno (Viking Hydrogen AS, Chart/VRV, Cenergy, Jeumont Electric), un puerto operador (Bergen Havn AS), universidades (Università di Trieste), y especialistas en ingeniería e integración (Plug Power, Kontor17, PNO Innovation, Ricardo, Lloyd's Register), así como Navalprogetti SRL.

Publicaciones

- A. Tafone, D. Pivetta, R. Tacconi, F. Del Mondo, S. Mazzoni, A. Romagnoli, Multi-objective operational optimization of a multi-energy liquid air energy storage (LAES) in a hydrogen-based green energy hub in Singapore, *J. Energy Storage* 122 (2025) 116551. <https://doi.org/10.1016/J.EST.2025.116551>.
- D. Pivetta, G. Volpato, G. Carraro, C. Dall'Armi, L. Da Lio, A. Lazzaretto, R. Tacconi, Optimal decarbonization strategies for an industrial port area by using hydrogen as energy carrier, *Int. J. Hydrogen Energy* 52 (2024) 1084–1103. <https://doi.org/10.1016/J.IJHYDENE.2023.07.008>.
- D. Pivetta, A. Tafone, S. Mazzoni, A. Romagnoli, R. Tacconi, A multi-objective planning tool for the optimal supply of green hydrogen for an industrial port area decarbonization, *Renew. Energy* 232 (2024) 120979. <https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2024.120979>.
- M. Bogar, Y. Yakovlev, J. Nováková, A.M. Darabut, M. Kriechbaum, H. Amenitsch, R. Tacconi, I. Matolínová, A small angle X-ray scattering approach for

investigating fuel cell catalyst degradation for both ex situ and in operando analyses, *Int. J. Hydrogen Energy* 58 (2024) 1673–1681. <https://doi.org/10.1016/J.IJHYDENE.2024.01.261>.

- D. Pivetta, C. Dall’Armi, P. Sandrin, M. Bogar, R. Tacconi, The role of hydrogen as enabler of industrial port area decarbonization, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 189 (2024) 113912. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2023.113912>.

Resultados

- Desarrollo de contenedor ISO C-type de hidrógeno líquido intercambiable, con logística de swap en puerto como primer caso real en Bergen.
- Diseño completo de sistema de 6 MW, con planta de combustible en gas (PEM FC) y sistemas auxiliares de seguridad y gestión.
- Premio Waterborne Innovation 2025, módulo de célula a plena potencia (393 kW) y liderazgo de Ricardo y Navalprogetti.

Proyectos en embarcaciones: Descarbonización

FLEETfor55

STATE-OF-THE-ART SUSTAINABLE ENERGY EFFICIENCY TECHNOLOGIES ROADMAP FOR WATERBORNE TRANSPORT TOWARDS THE FIT-FOR-55 GUIDANCE COMPLIANCE



Nombre del Proyecto	FLEETfor55
DOI	https://doi.org/10.3030/101192661
Página web	https://fleetfor55.eu/
Fechas	01/01/2025 - 30/06/2028
Convocatoria	HORIZON-CL5-2024-D5-01
Coordinador	HYDRUS ANOTATI SYNEKTIKI MICHANIKI ETAIREIA SYMVOULON ANONYMI ETAIREIA
Agentes	22
Presupuesto total	9.892.622,50 €
Ámbito	HOJA DE RUTA PARA TRANSPORTE MARÍTIMO
Objetivo principal	Desarrollar una hoja de ruta sostenible y rentable para implementar tecnologías de eficiencia energética en buques marítimos y fluviales europeos, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos climáticos del paquete "Fit for 55" de la UE para 2030

Visión general

El proyecto pretende elaborar una hoja de ruta para la implantación rentable y sostenible de tecnologías de eficiencia energética en buques de corta distancia, navegación interior y alta mar, en apoyo de los objetivos de la UE «Fit for 55» para 2030. El proyecto evaluará seis casos de modernización y cuatro de diseño de buques nuevos utilizando un planteamiento de diseño para la explotación con el fin de optimizar la eficiencia energética y el cumplimiento de las normas medioambientales a lo largo de sus ciclos de vida. Además, un sistema web de apoyo a la toma de decisiones permitirá evaluar y comparar rápidamente estos casos de uso mediante indicadores clave de rendimiento acordes con la legislación de la UE y las normas marítimas internacionales.

Objetivos

- Evaluar las tecnologías de eficiencia energética EETs aplicadas a diseños de nuevos buques y retrofits, organizadas en 10 casos de uso (6 retrofits y 4 nuevos)

diseños), optimizados para eficiencia energética y cumplimiento ambiental durante toda su vida útil y en distintos escenarios operativos.

- Desarrollar una plataforma digital con un sistema de apoyo a decisiones, que permitirá evaluar y comparar rápidamente los casos de uso con indicadores clave alineados con la normativa europea e internacional.
- Entre sus estrategias clave están:
 - La creación de modelos de negocio sólidos para cada caso de uso, facilitando su adopción comercial.
 - El establecimiento de una red de innovación tecnológica, que conectará eficientemente tecnologías con usuarios finales.

Agentes

El consorcio está formado por 22 organizaciones y coordinado por Hydrus Engineering. Participan entidades como Fundación Valenciaport, RINA Services, ABS Hellenic, NTUA, Universidad de Patras, NTNU, DNV GL Hellas, Fincantieri, Cetena, CERTH, Construcciones Navales P. Freire, Superfast Ferries, Columbia Shipmanagement, Stealth Maritime Corporation, Atlantec, Epsilon, Magellan Circle, Watermelon Consulting, Sekavin y DST Entwicklungszentrum für Schiffstechnik.

Publicaciones

El proyecto todavía no dispone de publicaciones.

Resultados

- Alineamiento con la normativa UE 'Fit for 55' mediante tecnologías de eficiencia energética (EETs) en 10 buques (4 nuevos, 6 reconversiones) de corta a alta mar.
- Desarrollo de DAT (Design & Assessment Tool) y DSS (Decision Support System) para simular consumo, LCA, coste-beneficio y riesgo.

GreenMED

GREEN SHIPPING PATHWAYS TOWARDS A CLEAN ENERGY TRANSITION IN THE MEDITERRANEAN



Nombre del Proyecto	GreenMED
Página web	https://www.cmmi.blue/greenmed/
Fechas	01/10/2023 - 30/09/2025
Convocatoria	EMFAF-2023-PIA-FLAGSHIP-3-MED
Coordinador	ETHNICON METSOVION POLYTECHNION
Agentes	5
Presupuesto total	926.085 €
Ámbito	DESCARBONIZACIÓN EN EL MEDITERRÁNEO
Objetivo principal	Impulsar la descarbonización del transporte marítimo en el Mediterráneo para cumplir las metas de emisiones de la UE en 2030 y 2050

Visión general

Es un proyecto regional enfocado en apoyar la descarbonización del transporte marítimo en el mar Mediterráneo, mediante el desarrollo de rutas viables hacia una navegación verde, basadas en escenarios y estudios previos sobre combustibles alternativos y tecnologías sostenibles.

Objetivos

- Analizar el consumo energético del transporte marítimo en la región y mapear toda la cadena de suministro de combustibles.
- Evaluar tecnologías emergentes según criterios económicos, sociales y ambientales.
- Identificar y proponer opciones de descarbonización realistas, contribuyendo a los objetivos climáticos de la UE.
- Crear el Observatorio Mediterráneo de Transporte Sostenible (MSSO).
- En un plazo de dos años, GreenMED busca acelerar la transición energética limpia del transporte marítimo en la región mediterránea.

Agentes

El consorcio está liderado por la National Technical University of Athens (NTUA) y cuenta con la participación de Fundación Valenciaport (España), Cyprus Marine and Maritime Institute (CMMI) (Chipre), Marintrafik Operations Anonymi Etaireia (MT) (Chipre) y Arab Academy for Science, Technology & Maritime Transport (AAST) (Egipto)

Publicaciones

El proyecto todavía no dispone de publicaciones.

Resultados

Los resultados incluyen el diseño e implementación de soluciones con hidrógeno verde o energías marinas en el Mediterráneo.

REFERENCIAS

- [1] M. Hero, P. Vidmar, P. Vlačič, M. Perkovič, Limiting greenhouse gas emissions in the maritime transport sector, *Transp. Res. Procedia* 83 (2025) 157–164. <https://doi.org/10.1016/J.TRPRO.2025.02.022>.
- [2] El Pacto Verde Europeo - Comisión Europea, (n.d.). https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es (accessed June 20, 2025).
- [3] Objetivo 55 - Consilium, (n.d.). <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/fit-for-55/> (accessed June 20, 2025).
- [4] Decarbonising maritime transport – FuelEU Maritime - European Commission, (n.d.). https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/maritime/decarbonising-maritime-transport-fueleu-maritime_en (accessed June 20, 2025).
- [5] PRESS RELEASE (source: Port of Rotterdam) Port of Rotterdam takes important step in making shipping more sustainable: pilot prepares port for safe bunkering of ammonia, (n.d.). <https://youtu.be/K63vsp3ms84> (accessed July 2, 2025).
- [6] MAGPIE Event Automated Electric Trucks Press Release, (2025). www.rocsys.com (accessed July 2, 2025).
- [7] Carbon emissions in port areas: an interactive visualisation tool - MAGPIE - European project smart green ports, (n.d.). <https://www.magpie-ports.eu/carbon-emissions-in-port-areas-an-interactive-visualisation-tool/> (accessed July 2, 2025).