

FIBRE4YARDS

FIBRE composite manufacturing technologies FOR the
automation and modular construction in shipYARDS

Visión general del Proyecto

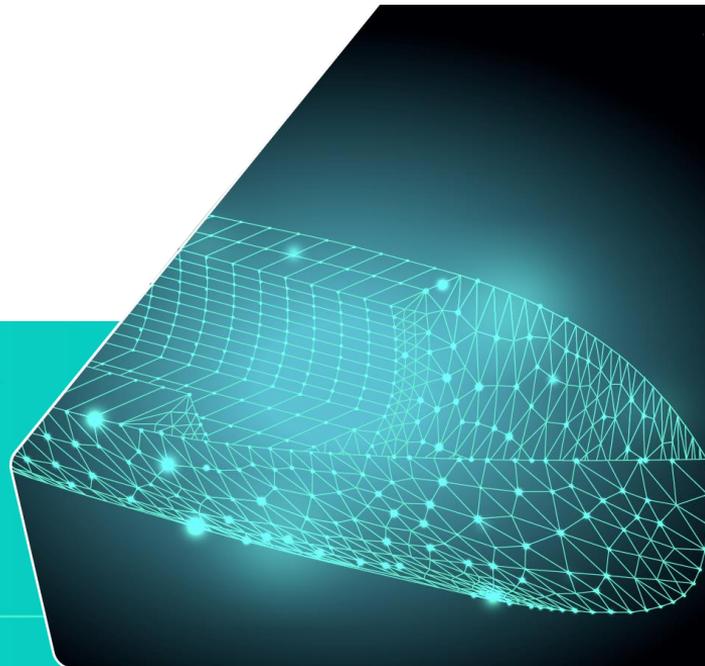
15 Abril 2021

ALFONSO JURADO FUENTES

DIRECTOR DE INNOVACIÓN E I+D DE TSI



This project has received funding from European Union's Horizon 2020
research and innovation programme under grant agreement n° 101006860.



PYME

Vibraciones

Ruido

TSI



Ingeniería Especializada

SIMULACIÓN

FEM

Análisis Dinámico

MEDIDAS

Monitorización

Mantenimiento

Instrumentación

Análisis Causa-Raíz

DISEÑO DE BUQUES SILENCIOSOS.
PREDICCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES

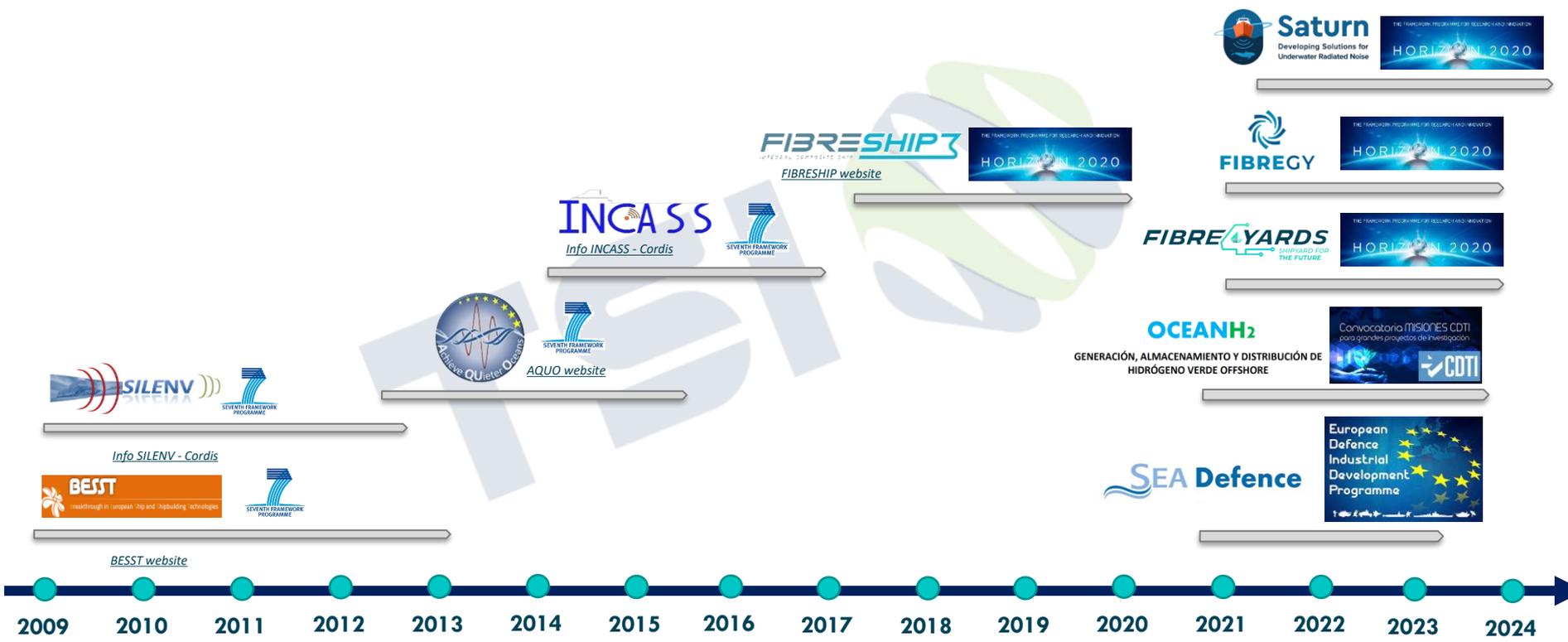
MEDICIÓN DE RUIDOS Y
VIBRACIONES

ANÁLISIS ESTRUCTURAL
ESTÁTICO Y DINÁMICO

MONITORIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE MANTENIMIENTO
BASADO EN CONDICIÓN Y PREDICTIVO (CBM Y PDM)

SUMINISTRO Y ASESORÍA DE
INSTRUMENTACIÓN

RECORRIDO DE TSI EN PROYECTOS DE I+D



RESUMEN DE PROYECTOS DE I+D+i ACTUALMENTE EN CURSO



- Medidas de N&V
- Diseño de buques en compuestos
- Monitorización e IoT (Astillero 4.0)
- Mantenimiento predictivo
- Validación sistema monitorización



- Medidas de N&V
- Diseño en compuestos
- Análisis estructural dinámico
- SHM
- Validación



- Diseño en acero y compuestos
- Análisis estructural dinámico
- Monitorización e IoT
- Validación



- Medidas de URN y N&V. Metodología de correlación
- Colaboración en desarrollo de estándar de medida en aguas someras
- Definición de escenarios de medida



- Definición de medidas y tecnologías de reducción de detectabilidad acústica.



Líder de WP



Líder de WP



Líder de WP



Socio



Subcontratación

LÍNEAS DE INNOVACIÓN DE TSI

- Ruido radiado al agua y su reducción
- Detección de cavitación mediante medición de vibraciones
- Monitorización de activos industriales. Aplicación de Industria 4.0 e IoT
- Mantenimiento 4.0: Predictivo.
- Diseño y fabricación con materiales compuestos basados en fibra

13 SOCIOS

6 PAÍSES EUROPEOS

36 MESES

7.6M€ DE PRESUPUESTO

5.9M€ DE
CONTRIBUCIÓN EUROPEA

995 PMs

DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN
BASADOS EN FIBRA A TRAVÉS DE LA FABRICACIÓN
AUTOMATIZADA, MONITORIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
MODULAR EN ASTILLEROS



PARA LA REDUCCIÓN DE
COSTES DE CONSTRUCCIÓN Y
TIEMPOS DE ENTREGA

Antecedentes

- ❑ Uso extendido de materiales de polímeros reforzados con fibra (FRP) en buques con eslora de hasta 50 m.
- ❑ Inmensa mayoría de embarcaciones de recreo (yates y veleros), patrulleras, cazaminas y buques de rescate de menos de 25 m de eslora se construyen con este material dadas sus ventajas respecto a propiedades mecánicas y peso.
- ❑ Sin embargo, los costes de producción no están optimizados y siguen siendo una barrera en algunos casos:
 - **Modificaciones en la estructura** conlleva aumentos de coste, siendo necesario usar moldes ya disponibles en astilleros.
 - **Falta de procedimientos automatizados**, aplicando en la gran mayoría de casos métodos semi-artesanales para la construcción de buques en fibra.



<https://www.boats.com/on-the-water/boat-building-construction-resin-fiberglass-cores/>

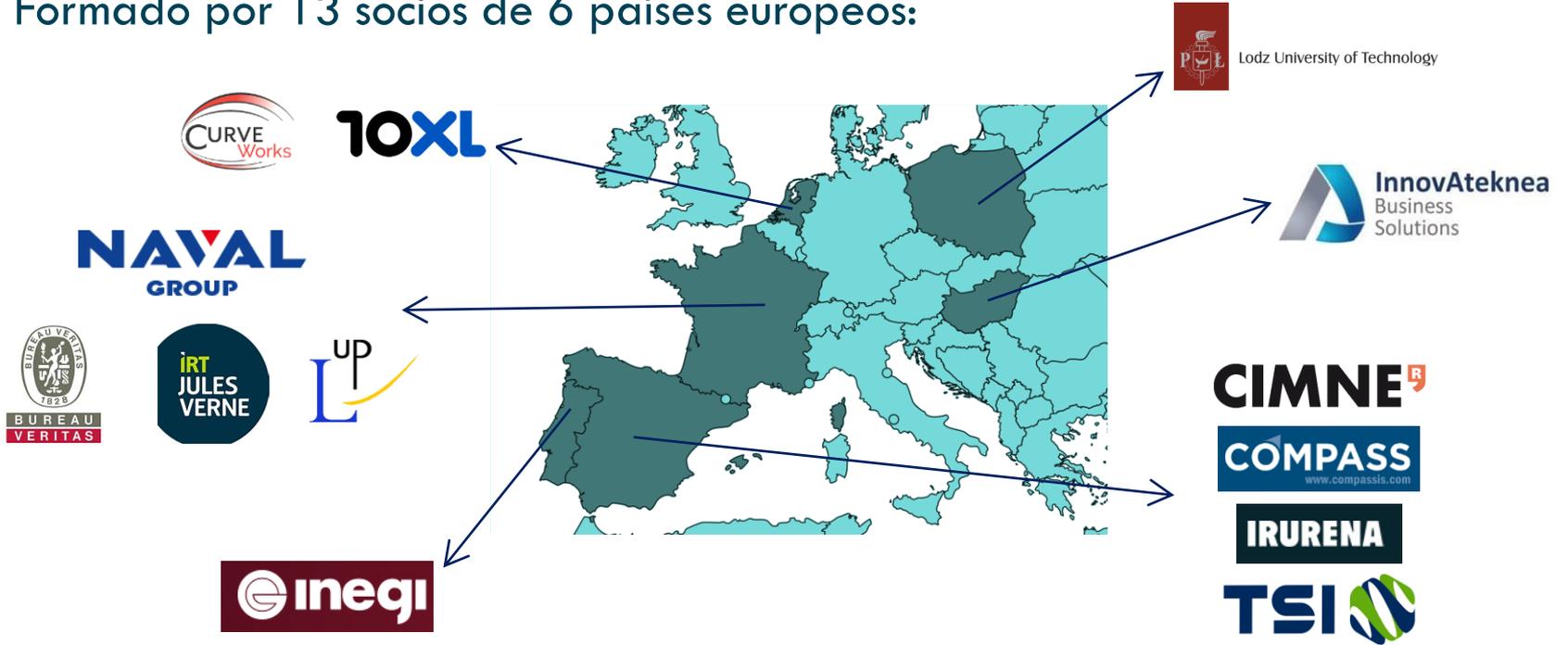
Objetivo del Proyecto

El objetivo principal de FIBRE4YARDS es mantener el liderazgo europeo a nivel mundial en la construcción de buques en fibra, mediante la aplicación del concepto Astillero 4.0 y la inclusión exitosa de tecnologías avanzadas e innovadoras de fabricación con materiales FRP.

Para ello, FIBRE4YARDS considerará un enfoque de producción de buques que sea rentable, digitalizada, automatizada y modular, con la intención de reducir los costes de construcción.

Consortio

Formado por 13 socios de 6 países europeos:



Consortio

4 Entidades de investigación:



Lodz University of Technology

7 PYMEs:



1 Astillero:



1 Sociedad de Clasificación:

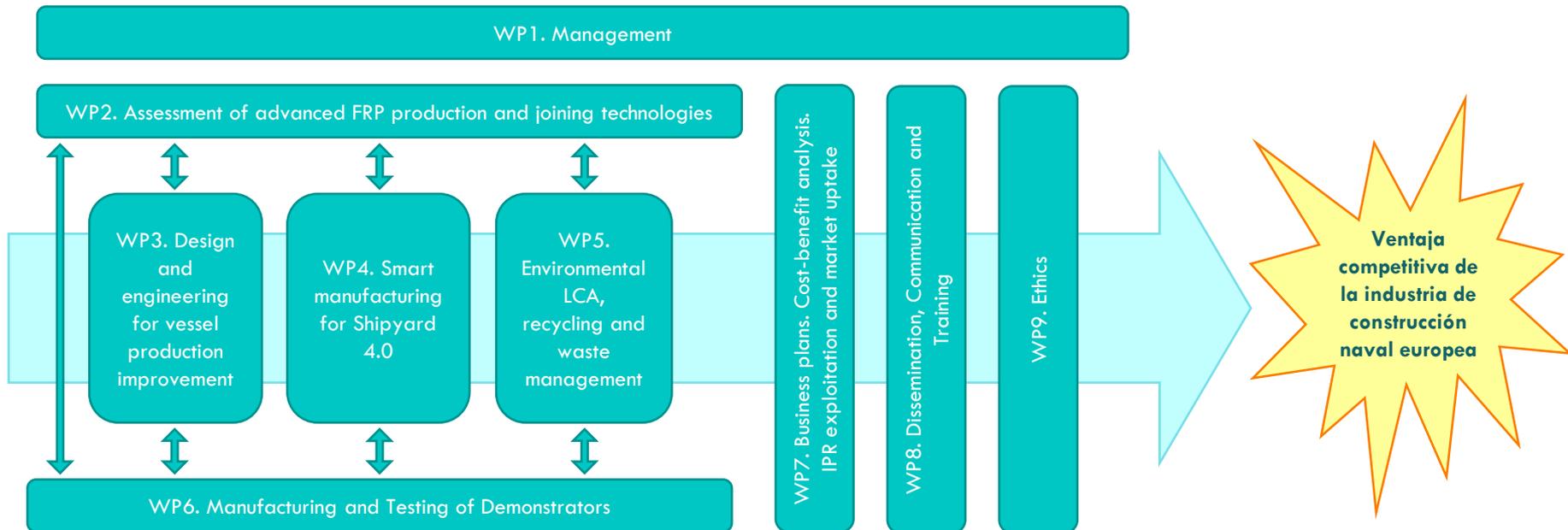


Advisory Board



Plan de trabajo

El objetivo del Proyecto se conseguirá a través de los siguientes paquetes de trabajo (WPs):



WP2. Tecnologías innovadoras propuestas de fabricación y unión en FRP (1/5)

- ❑ Análisis y desarrollo de **nuevas tecnologías de producción en compuestos** así como **uniones** entre elementos FRP.
- ❑ Análisis de procesos de producción avanzada **ya implementados en otras industrias** (aeronáutica, eólica, etc.), con la idea de **adaptarlas** al sector marítimo para sacar el máximo rendimiento de las mismas.

TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN CONSIDERADA	TECNÓLOGO
Pultrusión fuera de matriz con curado UV para fabricación de perfiles curvos	IRURENA
Prensado en caliente de materiales termoplásticos (<i>Hot stamping of thermoplastic materials</i>)	INEGI
Encintado automático de fibra (<i>ATP-Automatic Tape Placement/AFP-Automatic Fibre Placement</i>)	10XL
Fabricación aditiva (Impresión 3D)	10XL
Moldes adaptables para paneles curvos	CURVE WORKS
Técnicas de unión mejoradas	INEGI
Metodología de “ <i>Acoustic Black Holes</i> ” para incremento de amortiguamiento acústico	IRT JULES VERNE

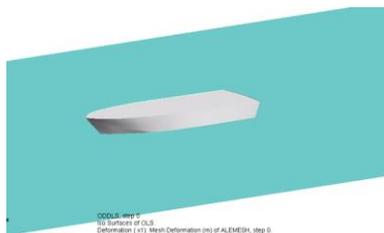
WP3. Diseño e ingeniería para la mejora de la construcción de buques en fibra

FIBRE4YARDS rediseñará dos barcos de diferente eslora con la idea de optimizar su construcción mediante los sistemas de fabricación propuestos y que permita su producción en un entorno de Astillero 4.0 y con el menor coste posible.



Credits: Nautatec S.L.

Buque de eslora hasta 25m: Patrullera monocasco
(L=17m)

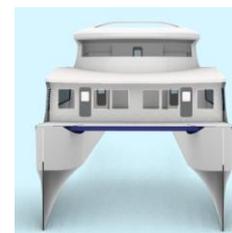


Credits: COMPASSIS S.A.



Credits: TSI

Buque de eslora entre 25m y 50m: Catamarán de
pasaje (L=32m)



Para ello, se desarrollará un software que sea capaz de predecir el comportamiento de elementos estructurales en materiales compuestos fabricados con las tecnologías innovadoras de FIBRE4YARDS.

WP4. *Smart manufacturing* para Astillero 4.0 ^(1/2)

Centrado en definir una estrategia para el desarrollo de una nueva generación de astilleros con tecnología de industria 4.0 implementada. En FIBRE4YARDS, se llevará a cabo lo siguiente:

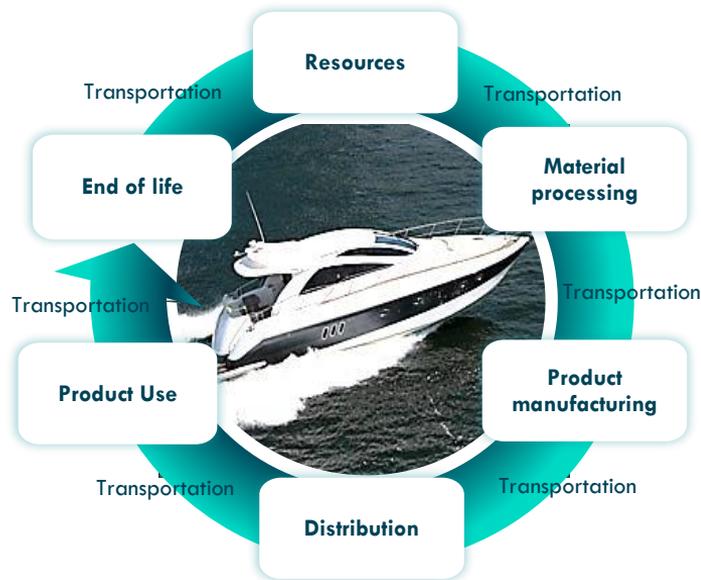
- ❑ Definir un **sistema de monitorización** en continuo basado en una plataforma IoT (*Internet of Things*), validando aplicaciones y procesos analíticos de *Smart Technology* para construcción naval, desarrollando el concepto de Astillero 4.0 y mejorando la producción y el mantenimiento de activos del astillero.
- ❑ Desarrollar un **Digital Twin Model (DTM)** del astillero alimentado por el sistema de monitorización para controlar los procesos de fabricación y de mantenimiento de maquinaria de producción.
- ❑ Concretar **protocolos de ciberseguridad** y aplicar medidas que garanticen la seguridad de los datos y su flujo en el sistema de Astillero 4.0.
- ❑ Definir una **estrategia y recomendaciones** para la implementación del concepto Astillero 4.0.

WP4. Smart manufacturing para Astillero 4.0 (2/2)



WP5. Evaluación medioambiental del ciclo de vida, reciclaje y gestión de residuos

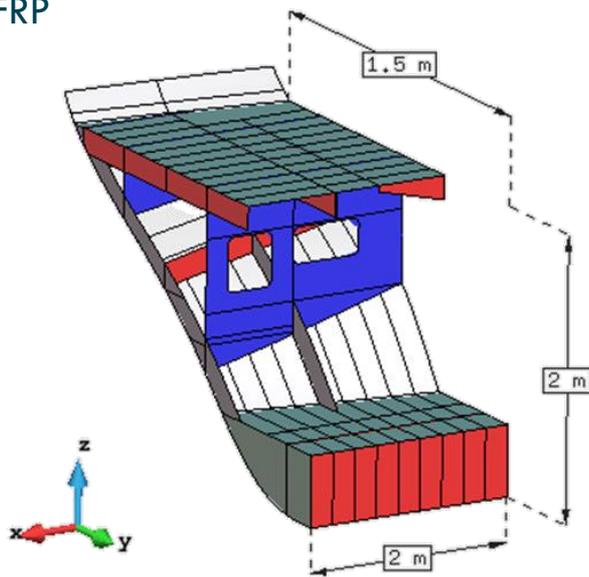
- ❑ FIBRE4YARDS realizará un análisis de evaluación del ciclo de vida (LCA) de los diferentes sistemas de producción del proyecto y de las tecnologías de unión para valorar su impacto ambiental a lo largo de la vida del buque.
- ❑ El LCA se llevará a cabo de acuerdo a ISO 14040/14044 y a modelos ambientales tales como ReCiPe 2016, IPCC 2013, etc.
- ❑ Como resultado de este análisis, se pretende indicar:
 - Qué tecnologías tienen el menor impacto ambiental a lo largo de todo el ciclo de vida del buque.
 - Qué medidas de reciclaje y gestión de residuos se pueden tener en cuenta para reducir el impacto medioambiental.



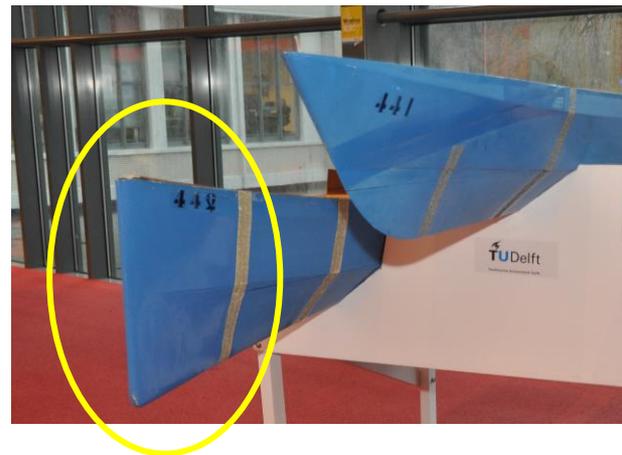
WP6. Construcción y ensayo de demostradores (1/2)

Cada desarrollo realizado en FIBRE4YARDS se evaluará y validará con la construcción de dos demostradores:

- ❑ Demostrador 1: Bloque de embarcación en FRP



- ❑ Demostrador 2: Pique de proa de hacha (Axe bow)



Impactos esperados del Proyecto FIBRE4YARDS

1. Incremento de competitividad y crecimiento para los pequeños y medianos astilleros europeos

Se espera un aumento de la competitividad de los astilleros europeos a medio plazo gracias a la aplicación de la estrategia de Astillero 4.0 que permita una reducción de costes debido a una construcción más eficiente y controlada, así como un aumento de la calidad de los buques.

2. Mejora de empleabilidad y competencias de la mano de obra europea

Los procedimientos avanzados de fabricación requerirán una mano de obra especializada, con lo que aparecerán nuevas posiciones tanto en astilleros como en la industria auxiliar que utilice este tipo de tecnologías.

3. Reducción del impacto medioambiental

En la fabricación de embarcaciones de FRP con procedimientos de producción avanzados el uso de material será más eficiente, reduciendo la cantidad de material y residuos así como el peso del buque. Para ello, se realizará una evaluación del ciclo de vida que tenga en cuenta aspectos medioambientales y económicas.

4. Efecto multiplicador en Europa

Los desarrollos realizados hacia el Astillero 4.0 serán adaptables fácilmente a otros astilleros de cualquier tamaño y tipo de construcción naval, ya sea de buques de compuestos o de metal. Los resultados serán extrapolables a otras tecnologías de construcción en mayor o menor medida.

5. Maximizar el valor añadido de la UE minimizando la fuga de tecnología

Se desarrollarán planes de negocio que atraigan las inversiones en la tecnología propuesta por FIBRE4YARDS y estrategias de protección intelectual de los resultados generados en el proyecto, con la idea de que la explotación de los desarrollos repercuta en el tejido industrial europeo.

Conclusiones

- ❑ FIBRE4YARDS reúne a un consorcio con la experiencia y la voluntad de mejorar la productividad de los astilleros europeos.
- ❑ Esto se conseguirá implementando nuevos métodos de producción automatizados que permitirán una construcción más eficiente del buque, dentro de un nuevo entorno redefinido mediante el despliegue de tecnologías de Astilleros 4.0.
- ❑ Los buques tendrán que ser rediseñados y adaptados a estas nuevas tecnologías de producción y deberán considerar un análisis de ciclo de vida, con la idea de que la construcción, operación y desmantelamiento sea lo más sostenible posible.
- ❑ Por último, FIBRE4YARDS desarrollará un plan de negocio que pueda ser tenido en cuenta para la adaptación de astilleros a estas tecnologías, permitiendo maximizar los impactos del proyecto.

 www.fibre4yards.eu

 <https://www.linkedin.com/company/fibre4yards/>

If not acknowledged, images courtesy of the consortium partners.

This presentation reflects only the consortium's view. The European Commission and the European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA) are not responsible for any use that may be made of the information it contains.

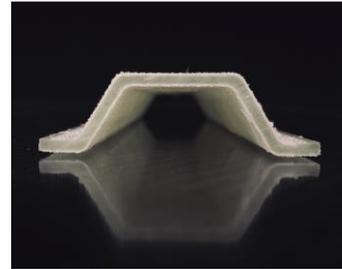
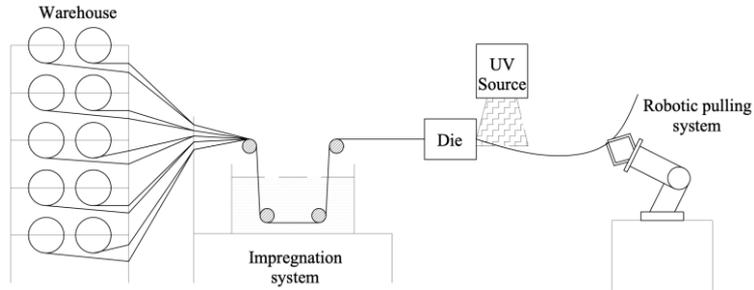
 This project has received funding from European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement n° 101006860.



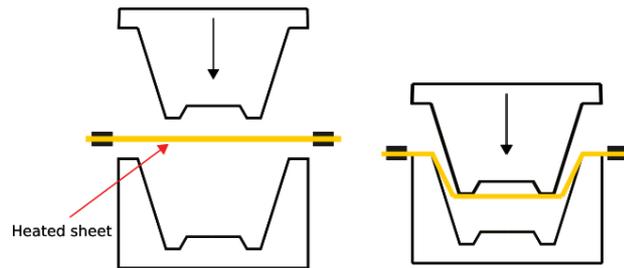
Back-up slides

WP2. Tecnologías innovadoras propuestas de fabricación y unión en FRP (2/5)

1. Pultrusión fuera de matriz con curado UV para fabricación de perfiles curvos (IRURENA)



2. Prensado en caliente de materiales termoplásticos (Hot stamping of thermoplastic materials) (INEGI)



WP2. Tecnologías innovadoras propuestas de fabricación y unión en FRP (3/5)

3. Encintado automático de fibra (ATP-Automatic Tape Placement/AFP-Automatic Fibre Placement) (10XL)

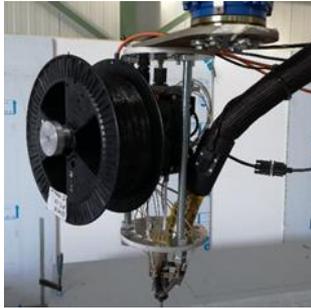


<https://www.tss.trelleborg.com/en/products-and-solutions/advanced-composites/automation-equipment/fiber-placement>



<https://www.compositesworld.com/articles/automating-wind-blade-manufacture>

4. Fabricación aditiva (Impresión 3D) (10XL)

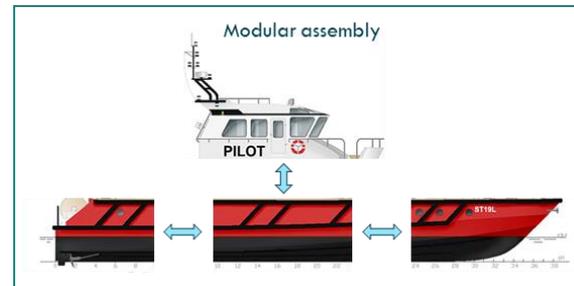
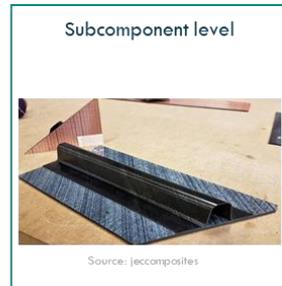


WP2. Tecnologías innovadoras propuestas de fabricación y unión en FRP (4/5)

5. Moldes adaptables para paneles curvos (CURVED WORKS)

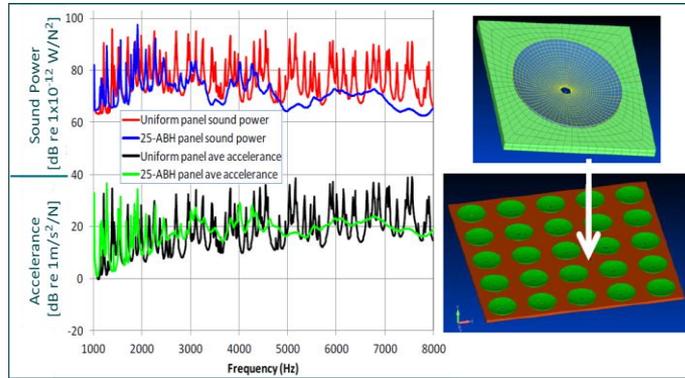


6. Técnicas de unión mejoradas (INEGI)

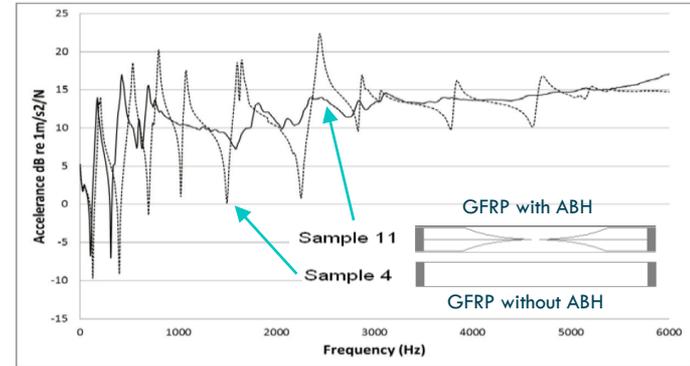


WP2. Tecnologías innovadoras propuestas de fabricación y unión en FRP (5/5)

7. Metodología de “Acoustic Black Holes” para incremento de amortiguamiento acústico (IRT JULES VERNE)



Reference: Stephen C. CONLON et al, Enhancing the low frequency vibration reduction performance of plates with embedded Acoustic Black Holes, INTERNOISE 2014, Melbourne-AUS, 16-19 Nov14



Reference: BOWYER, E.P. and KRYLOV, V.V., 2015. A review of experimental investigations into the acoustic black hole effect and its applications for reduction of flexural vibrations and structure-borne sound; INTERNOISE 2015 (<https://dspace.lboro.ac.uk/2134/18927>)

Todas ellas se tendrán en cuenta como tecnologías innovadoras de fabricación de buques en FRP para optimizar la producción y reducir costes de construcción mediante su análisis desde un punto de vista técnico y económico.