

## MALECON®. Aumento de la eficiencia y seguridad estructural en las industrias marítima, offshore y civil

Un material híbrido laminado fibra / metal diseñado para satisfacer las necesidades específicas de cada aplicación: una alternativa a los materiales estructurales tradicionales

Un equipo de investigación multidisciplinar del CIME (Centro de Investigación en Materiales Estructurales) ha desarrollado un nuevo material híbrido, que comprende placas de metal y núcleo de polímero y refuerzo de fibra. Malecón® es una alternativa a los materiales tradicionales utilizados en los sectores marítimo, offshore, militar y civil, ya que se trata de un material estructural ligero que brinda una eficiencia y seguridad estructural superior a estos. Malecón® aporta un rendimiento superior bajo cargas en servicio, una mejora de la resistencia a fatiga y corrosión, reducción de peso, y proporciona amortiguación frente a las vibraciones estructurales y el ruido. Ofrece una mayor resistencia a las cargas accidentales y de impacto, e incorpora protección contra incendios suponiendo mejoras sustanciales en la seguridad y una reducción del riesgo ambiental.

Solución tecnológica impulsada por la Universidad Politécnica de Madrid

### Solución tecnológica

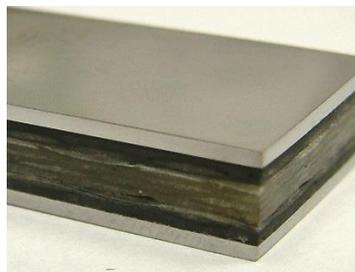
El acero presenta ciertas limitaciones que impiden mejoras continuas en cuanto a la ligereza, resistencia y seguridad de las estructuras. Por otra parte, los materiales compuestos son ligeros y resistentes, pero sus procesos de fabricación son más intensivos en mano de obra y costosos. Además son muy sensibles a los daños por impacto y pueden presentar problemas de la degradación de sus propiedades mecánicas debido a la absorción de agua. Los materiales híbridos fibra/metal combinan una alta resistencia al impacto, con una mayor durabilidad, y con la versatilidad en el tratamiento de metales para que tengan una resistencia y rigidez específica en la dirección paralela a las fibras, así como una buena resistencia a la fatiga características de los materiales compuestos.

Malecón® es un nuevo material híbrido fibra / metal formado por capas de metal y material compuesto y adhesivos estructurales, que ofrece un mejor rendimiento en servicio.

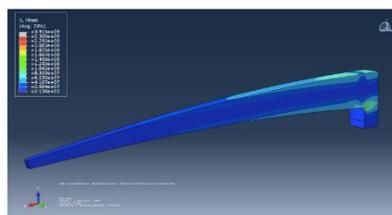
### Sectores de aplicación comercial

▪ **Materiales** (diseño ligero y materiales): un nuevo material para la construcción y reparación de buques ,estructuras militares, civiles y offshore.

*"La reducción de costes de construcción, operación y mantenimiento cumpliendo los estándares de seguridad. Estos son los factores clave que hacen de Malecón® el material ideal para las aplicaciones estructurales ligeras"*



malecón



## Necesidades de mercado

### ▪ Sector marítimo y defensa

• El ámbito de la construcción naval sólo ha sufrido hasta la fecha una gran revolución, el paso de la madera al acero. Tal vez nos encontremos ante una segunda revolución, el uso de materiales híbridos, de manera similar a como ocurre en la industria aeroespacial. Estos nuevos materiales para barcos, capaces de satisfacer todos los requisitos de diseño y fabricación de estructuras más ligeras, que son a su vez más resistentes, permiten mayores velocidades de desplazamiento y un menor consumo de energía. La reparación de embarcaciones ya existentes es otro ámbito que puede beneficiarse del uso de MALECON ©.

### ▪ Ingeniería Civil y estructuras Offshore

• Un área de aplicación prometedora es el diseño de torres tipo sándwich para convertidores de energía eólica (WEC). Sin embargo, los requisitos de la estructura soporte serán también mayores con el desarrollo de turbinas más grandes, especialmente en parques offshore. Que la sección de la torre esté hecha de MALECON © ofrece ventajas en lo que se refiere a la estabilidad y la integridad de la estructura.

• Es necesario buscar nuevas estrategias que mitiguen los daños cuando los materiales de alta densidad y / o secciones gruesas no son una opción viable. MALECON © ofrece una excepcional capacidad de absorción de energía, utilizando mecanismos que funcionan a diferentes escalas. Este es un aspecto de vital importancia para varias aplicaciones industriales como puentes, tanques de almacenamiento, edificios modulares, etc.

## Potencial de mercado

### • Sector Marítimo

• El sector marítimo, estimado a partir de la cartera de pedidos de construcción naval para el periodo 2013-2017, alcanzará hasta 252 billones de USD (50,4 billones USD/a) con una cuota estimada del 24% para los materiales.

• Competitive position of the european marine supplies industries [European Commission, 2013] Nuevas órdenes de encargo en 2012: 2136 buques/ 38000 GT [IHS (Former Lloyd's Register) World Shipbuilding Statistics, 2013]

### • Industria Offshore

• Entre el 1 de enero y el 31 diciembre de 2013 han sido completamente conectados a la red 418 nuevas turbinas eólicas offshore en el mar, en 13 parques eólicos, con un valor entre 4,6 mil millones € y € 6,4 mil millones y suponiendo 1,567 MW. 522 turbinas fueron instaladas durante 2013, un promedio de 4,3 MW/día.

• The European offshore wind industry - key trends and statistics 2013 [European Wind Energy Association, January 2014].

## Ventajas competitivas de la solución

- Un material diseñado para poder satisfacer las necesidades más exigentes de cada aplicación estructural.
- Mejorar la resistencia a corrosión y fatiga.
- Reducciones de hasta el 40% en el peso de la estructura (dependiendo de la aplicación)
- Proporciona amortiguación frente a las vibraciones estructurales y el ruido.
- Reduce los costes de construcción y operación, manteniéndose dentro de los estándares de seguridad.
- Su tiempo de manufactura es más bajo, con lo que se reducen los tiempos de instalación o reparación.

*“Los diseños ligeros, que utilizan materiales híbridos que reducen el peso, reducirán las emisiones de CO2 y aumentarán el ahorro de combustible, reduciendo significativamente el impacto ambiental”*

## Referencias

- La tecnología ha sido evaluada por consultores independientes, en nombre del Ministerio de Ciencia e Innovación (programa INNOCASH), habiendo obtenido la calificación de alto potencial.

## Grado de desarrollo

- Concepto
- Investigación
- Prototipo-Lab
- Prototipo Industrial
- Producción

### Contacto MALECON©

Juan Carlos Suárez Bermejo  
ETS Navales - UPM  
e: juancarlos.suarez@upm.es

### Contacto UPM

Área de Innovación, Comercialización y Creación de Empresas  
Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica – UPM  
e: innovacion.tecnologica@upm.es