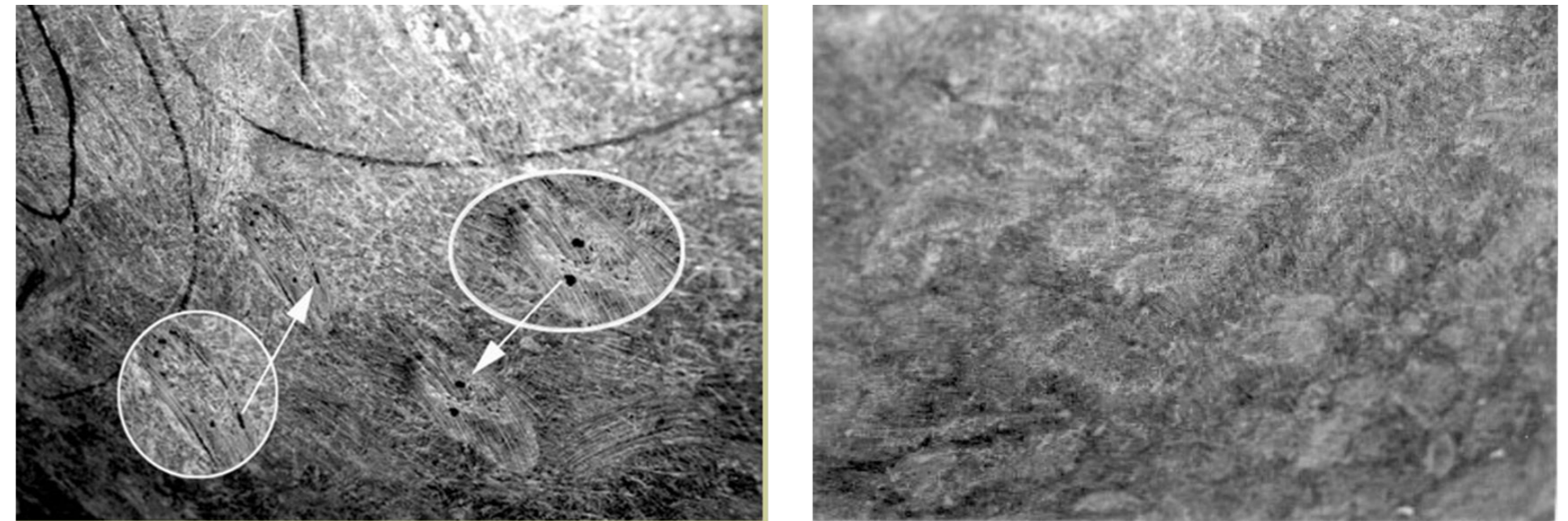


Estudio experimental de la influencia de burbujas en las propiedades mecánicas de laminados en casco de yate

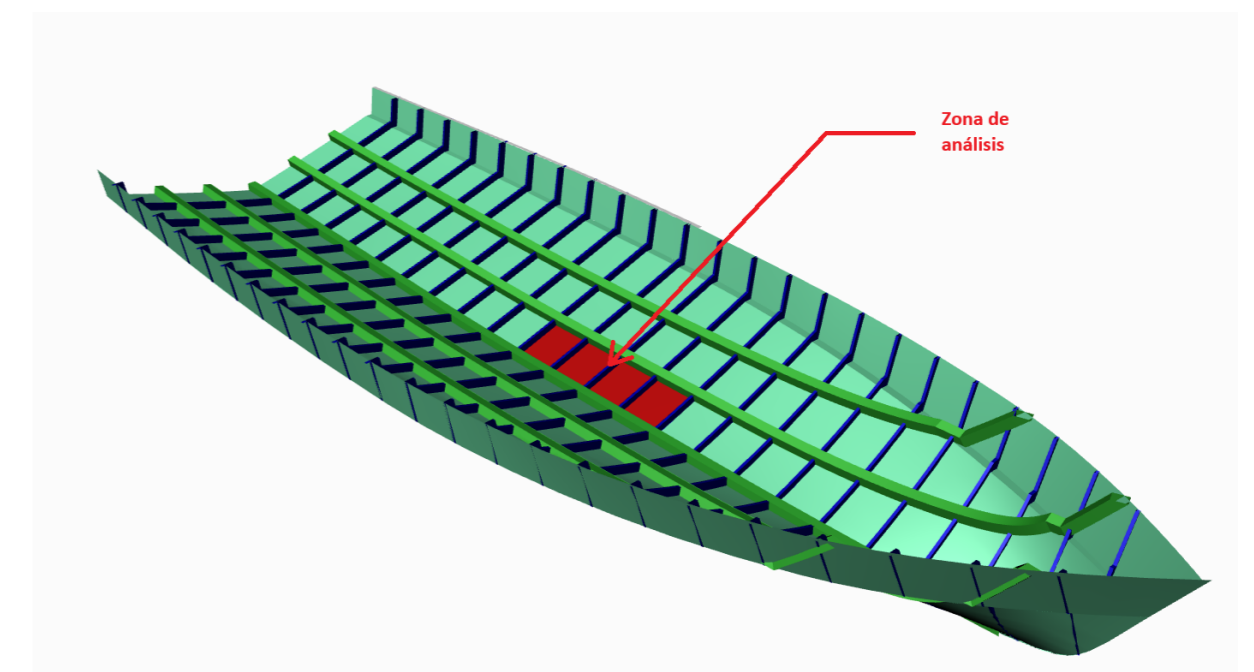
PROBLEMA

Las reparaciones en laminados GFRP de embarcaciones presentan fallas recurrentes (fisuras, ampollas, filtraciones) debido a defectos de burbujas de aire generadas durante el moldeo manual. Estas burbujas actúan como concentradores de esfuerzos, reducen la adhesión interlaminar y comprometen la resistencia mecánica del material.



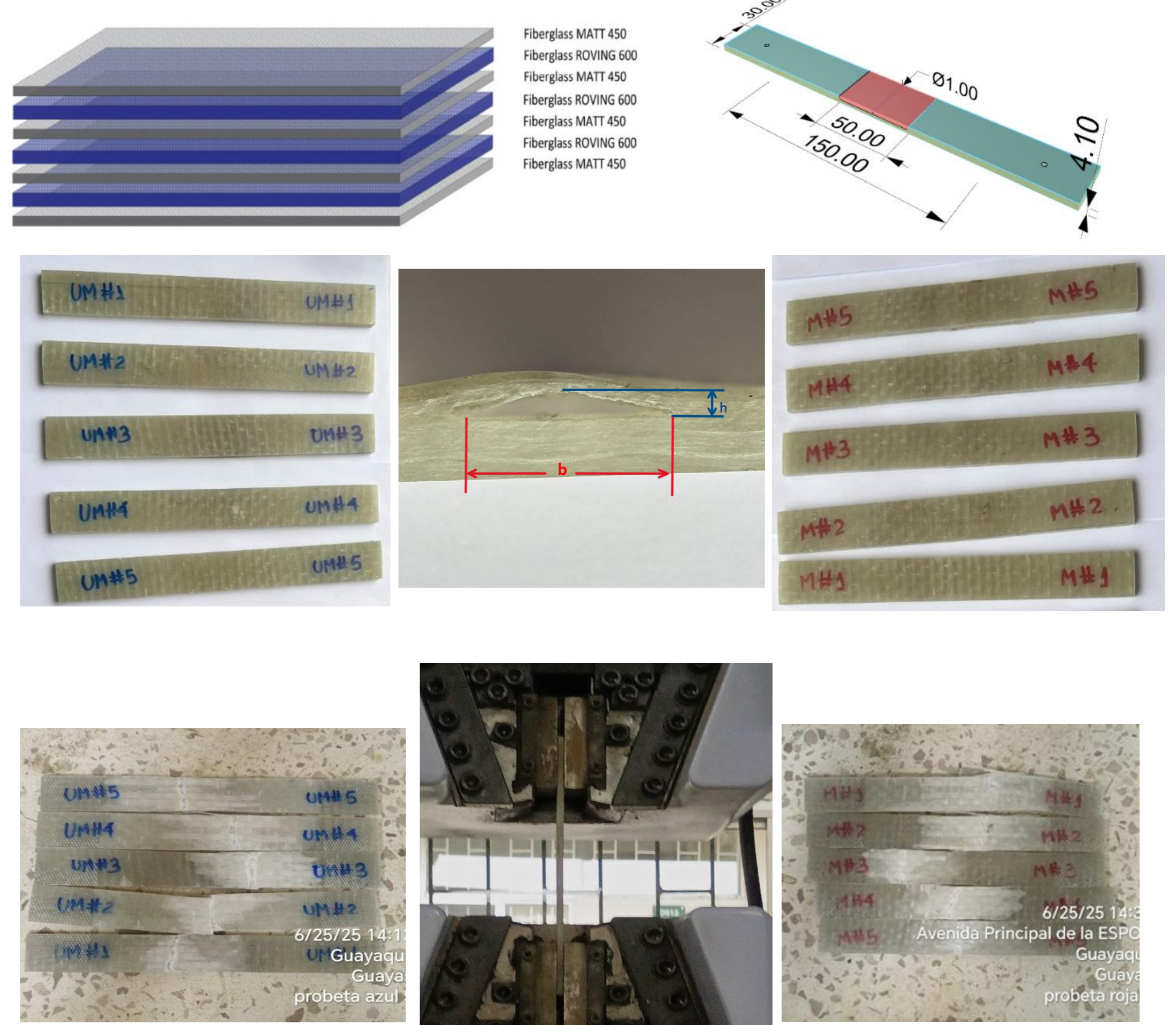
OBJETIVO GENERAL

Estudiar el efecto de las burbujas de aire en reparaciones de laminados GFRP del yate *El Mangle* mediante el diseño/fabricación de probetas con y sin defecto para cuantificar el impacto en las propiedades mecánicas mediante un ensayo de tracción siguiendo la norma ISO 527.



PROPUESTA

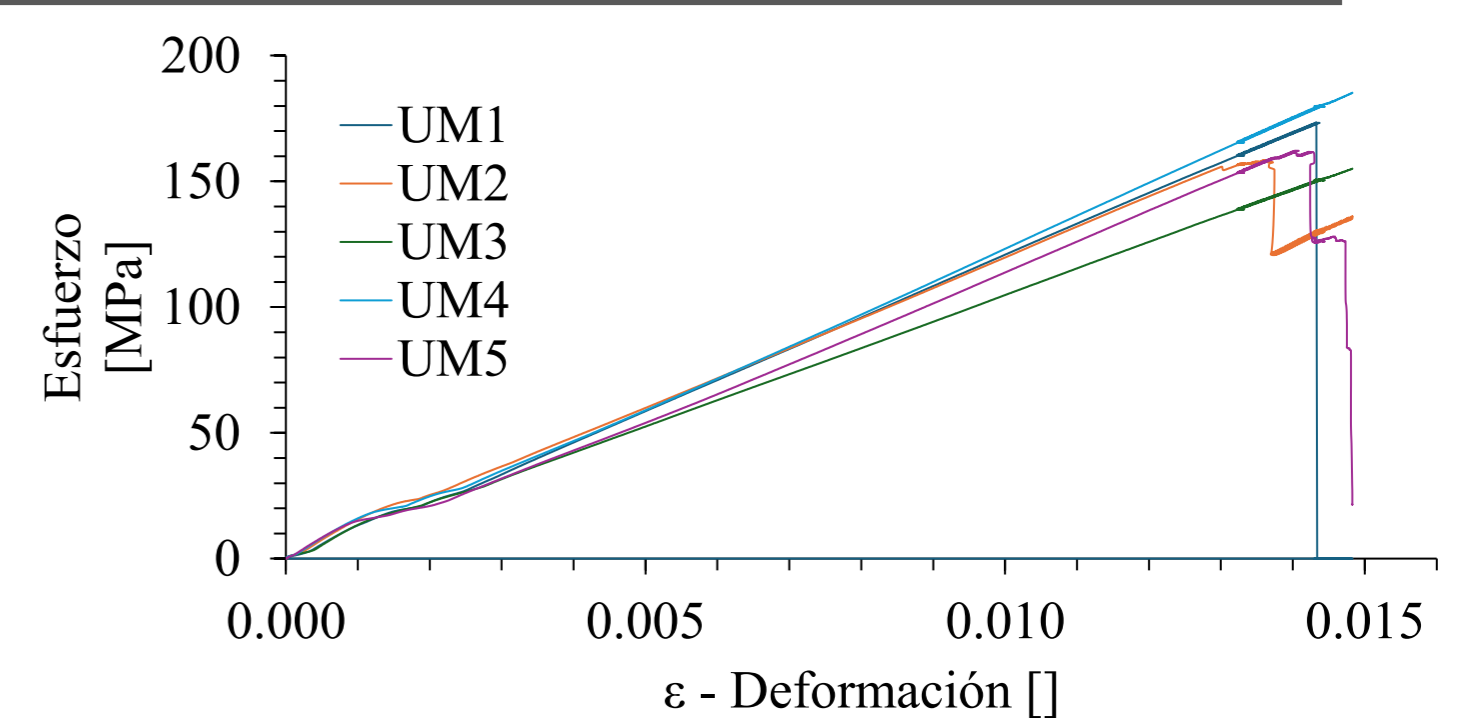
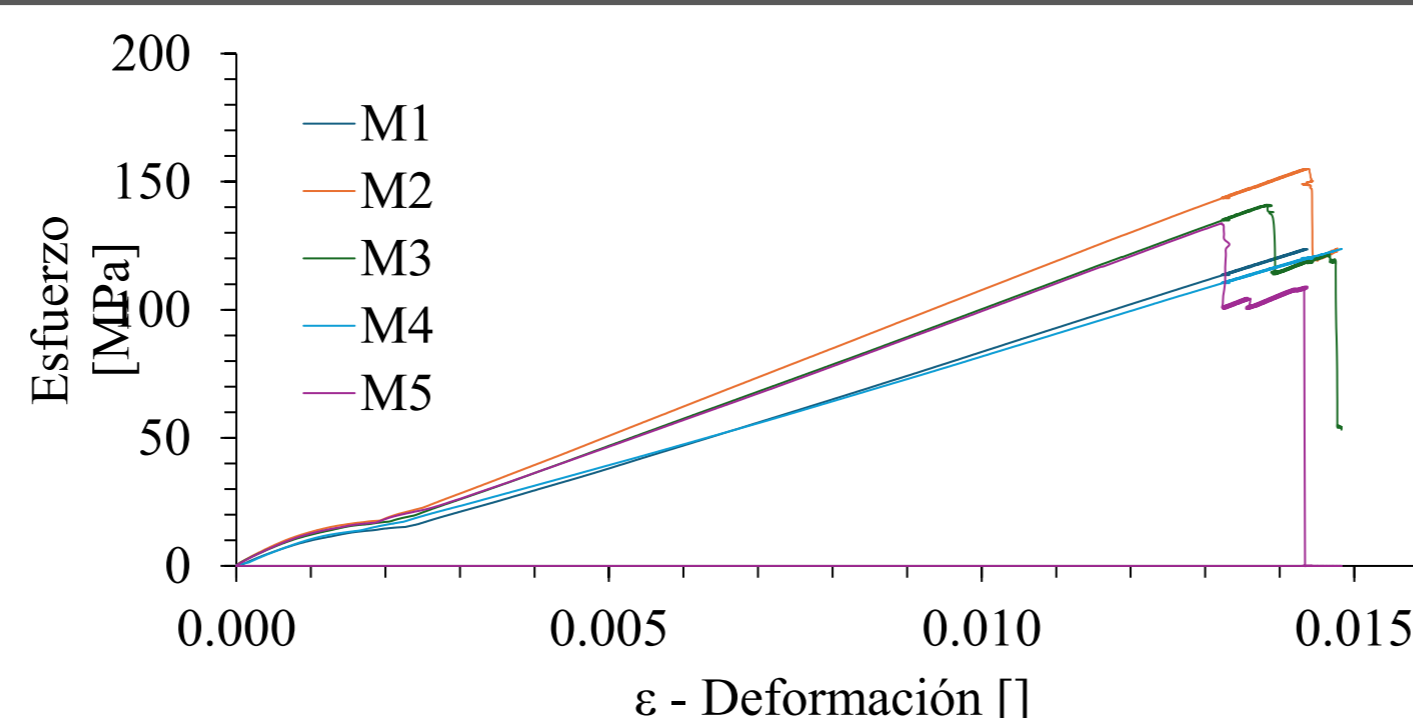
Para abordar la problemática, se fabricaron probetas de laminados GFRP representando reparaciones navales, diferenciadas en dos grupos: sin defecto y con burbujas de aire inducidas. Estas probetas fueron ensayadas en una máquina universal de tracción, registrando curvas fuerza–desplazamiento que se transformaron en esfuerzo–deformación.



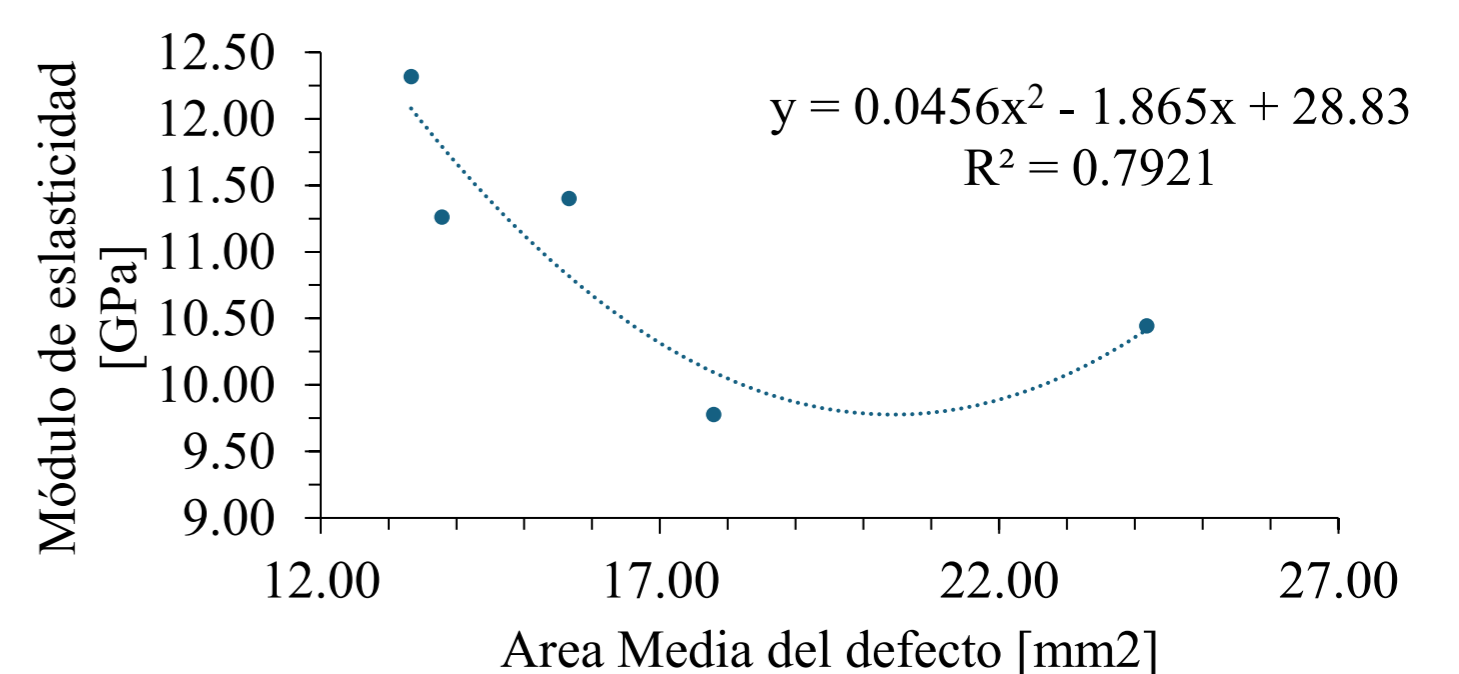
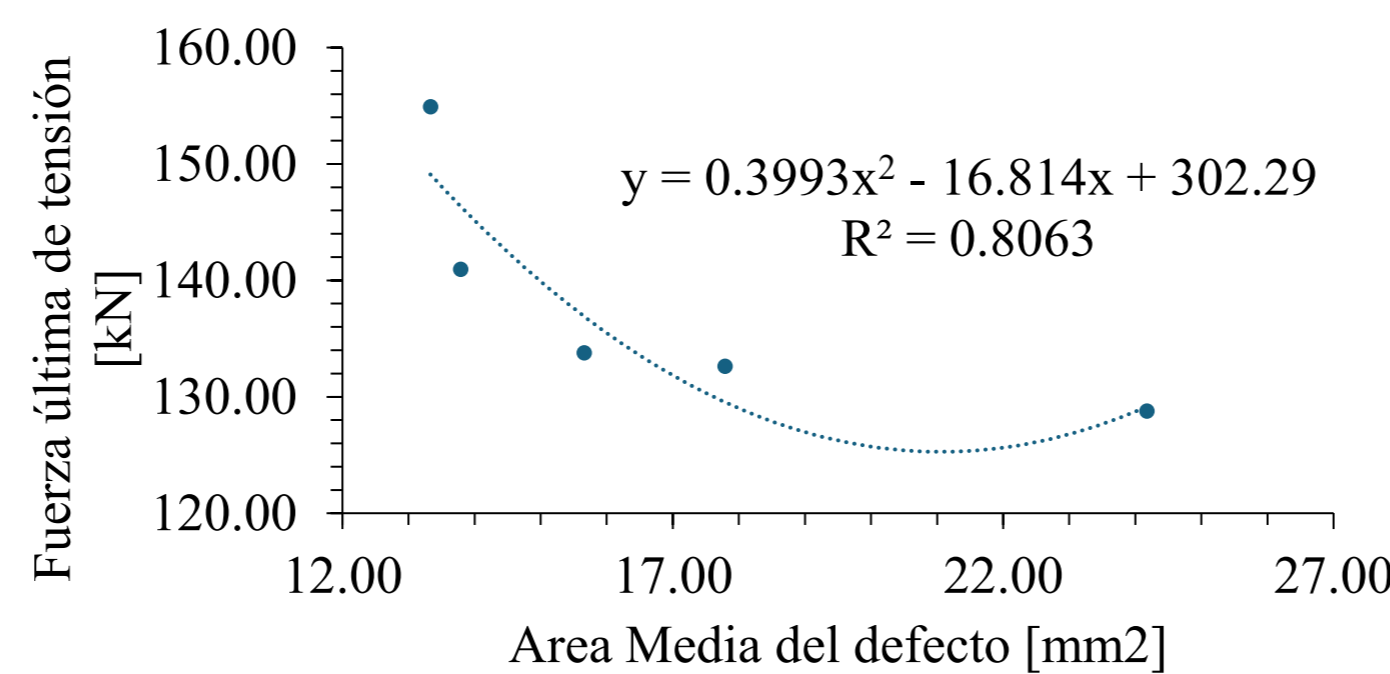
A partir de estos datos se calcularon parámetros mecánicos y energéticos que permitieron evaluar la influencia de las burbujas en la resistencia y capacidad de absorción de energía del material. Finalmente, los resultados de ambos grupos se compararon estadísticamente, lo que permitió identificar pérdidas significativas de propiedades y plantear recomendaciones para optimizar los procesos de reparación y control de calidad en estructuras navales de GFRP.

RESULTADOS

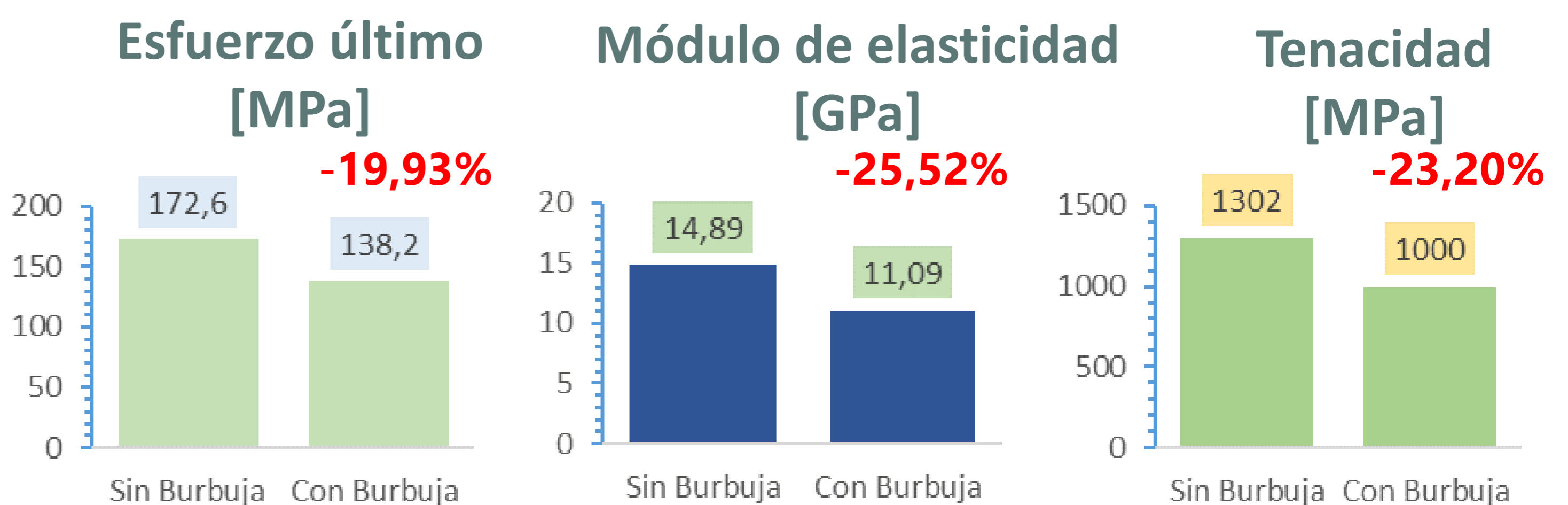
Resultados obtenidos del ensayo de tracción.



Las propiedades disminuyen conforme el área media del defecto aumenta.



El valor promedio de los resultados de las probetas muestran disminución significativa en sus propiedades.



CONCLUSIONES

Las burbujas interlaminares actúan como concentradores de tensión y aceleran la delaminación, provocando pérdida de resistencia, rigidez y energía absorbida; con ello disminuye la capacidad portante y la tolerancia al daño.

La severidad depende del tamaño/ubicación del defecto, lo que sustenta criterios de evaluación basados en pérdidas admisibles de propiedades y en la geometría del vacío, además de mejoras de impregnación, desaireado/compactación y curado para aumentar la confiabilidad en servicio.