

Evaluación estructural y diseño optimizado de laminados compuestos con refuerzo de fibra de aramida.

PROBLEMA

La delaminación interlaminar es uno de los principales mecanismos de falla en laminados de fibra de vidrio utilizados en estructuras sometidas a cargas dinámicas, como las presentes en aplicaciones navales. Este fenómeno reduce la capacidad estructural del material y compromete su vida útil, especialmente bajo esfuerzos cíclicos y de impacto tipo *Slamming*, donde los laminados convencionales presentan limitada resistencia a la separación entre capas.



Figura 1. Delaminación de la fibra de vidrio en Ferry «Dream Weaver».

OBJETIVO GENERAL

Analizar mediante ensayos destructivos la variación de la resistencia al corte interlaminar en laminados de fibra de vidrio mediante la aplicación de costuras con fibra de aramida, con el fin de mitigar el fenómeno de delaminación.

PROPUESTA

Implementar costuras interlaminares con fibra de aramida (Kevlar) en el eje neutro de laminados de fibra de vidrio, variando la densidad de costura, como una técnica de refuerzo estructural orientada a mejorar la transferencia de esfuerzos interlaminares y reducir la propagación de la delaminación.



Figura 2. Elaboración de especímenes a ensayar por ensayos destructivos



Figura 3. Materia prima utilizada en el laminado de Fibra de vidrio

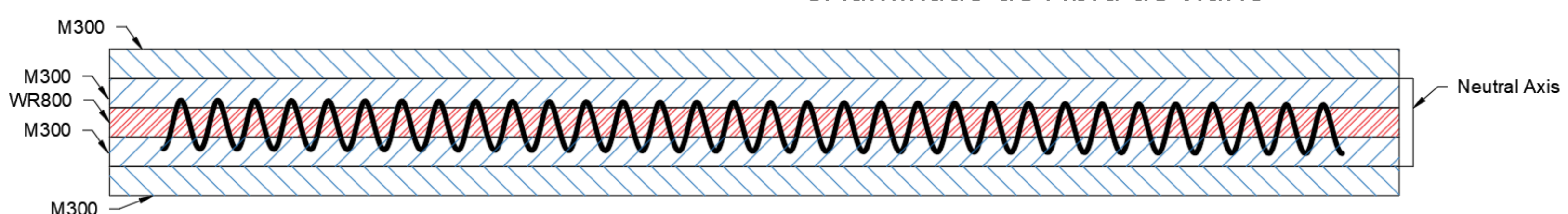
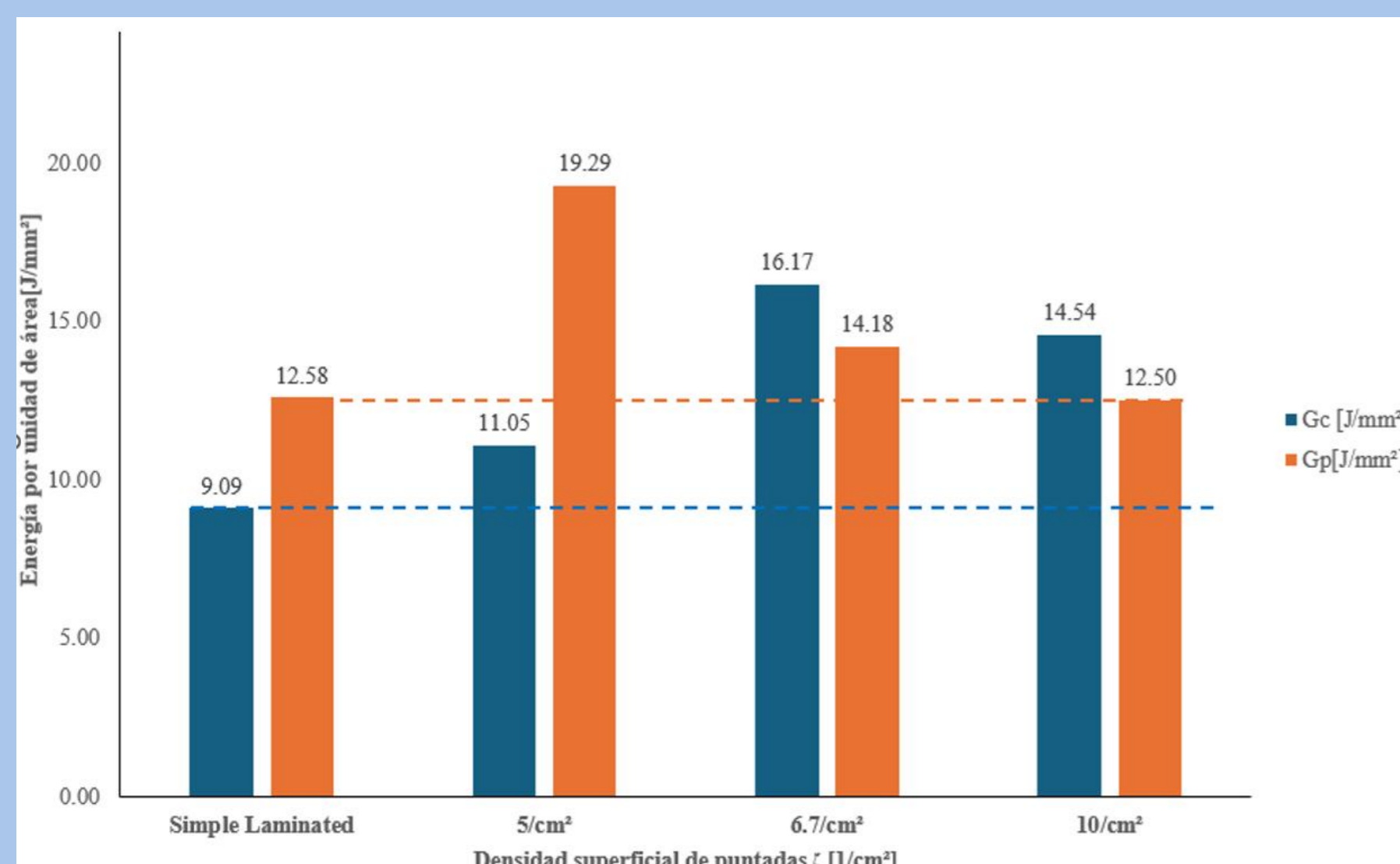
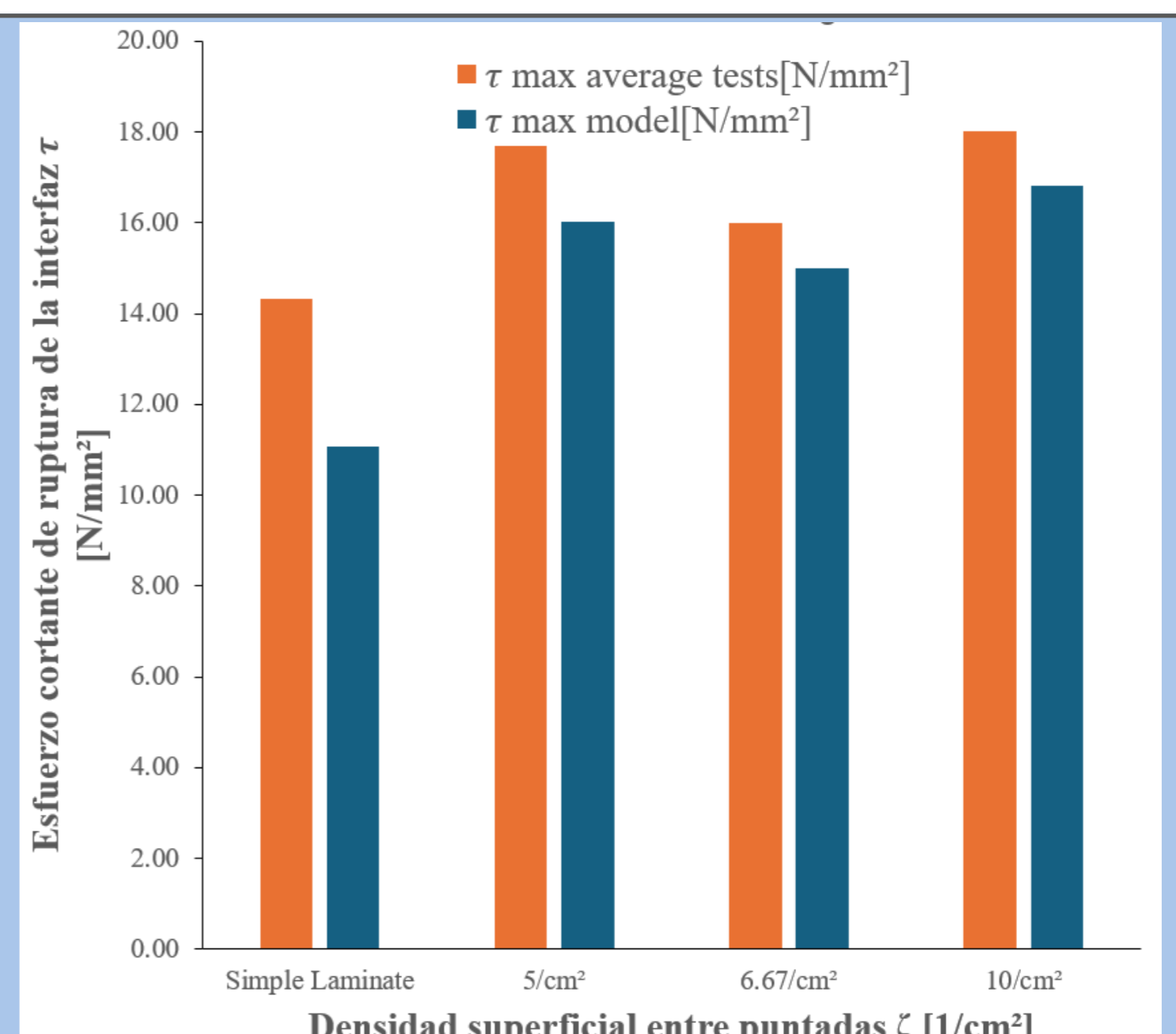


Figura 4. Esquema del plan de laminado utilizado.

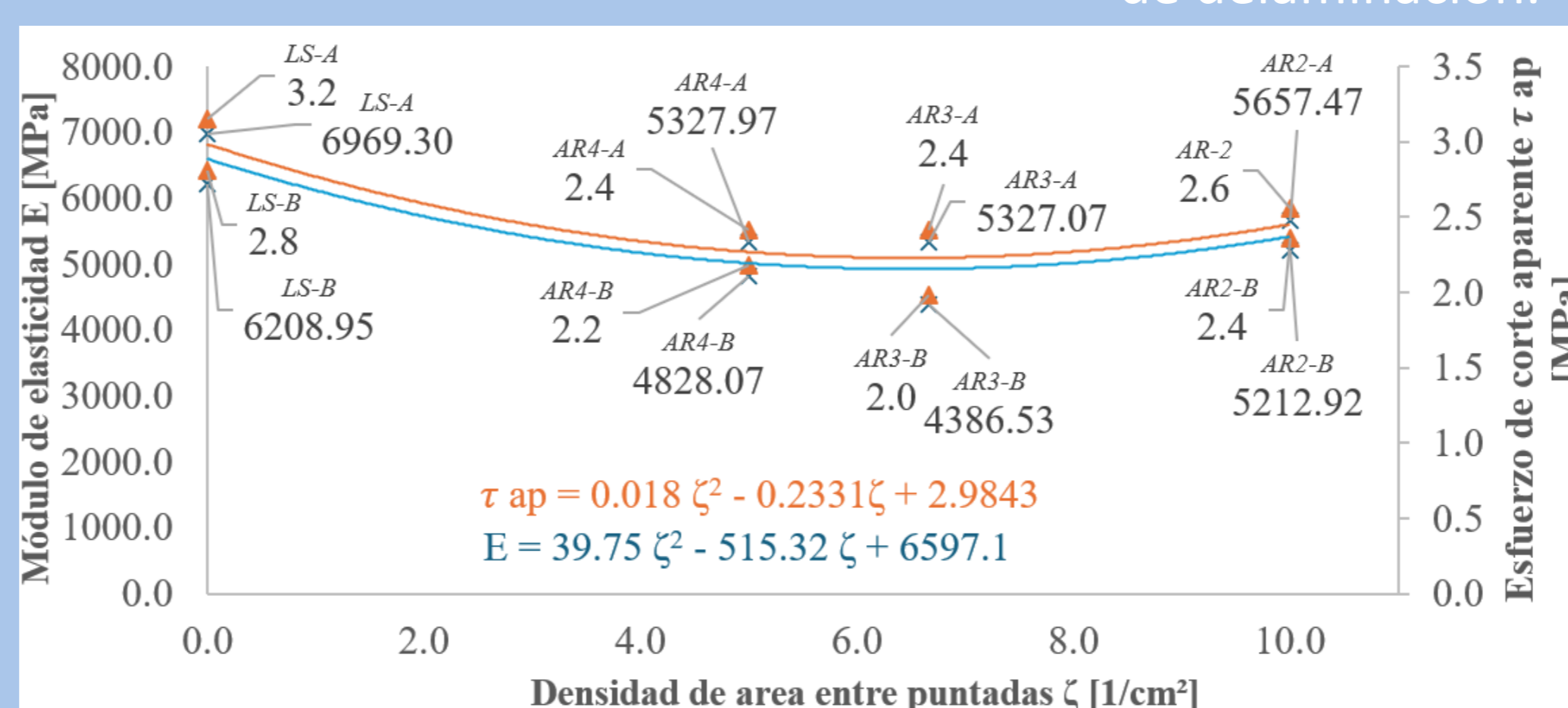
RESULTADOS



Gráfica 1. Energía de resiliencia Gc y energía de tenacidad Gp.



Gráfica 2. Gráfica comparativa de esfuerzos de delaminación.



Gráfica 3. Variación del esfuerzo interlaminar aparente y del módulo de elasticidad.



CONCLUSIONES

- El refuerzo interlaminar con aramida mejora significativamente la resistencia a la delaminación del laminado.
- Se evidencia un aumento sustancial en la capacidad de absorción de energía, tanto antes como después del inicio de la falla.
- La costura interlaminar representa una alternativa efectiva para mejorar el desempeño mecánico de laminados sometidos a cargas dinámicas.



Figura 5. Vista maximizada de las puntadas de fibras de aramida en las probetas.