

DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y ENSAYO DE UN TANQUE REFORZADO CON MATERIALES COMPUESTOS PARA ÓXIDO NITROSO A 70 BAR

Nicolás Burger^a, Julián del Valle Calvo^a, Facundo Bo Aldao^a, Martín Cruz Verdur^a,
Malena Sanfilippo^a, Francisco José Polano^b y Patricio Pedreira^a

^a*Centro Integrado de Desarrollo en Ingeniería Mecánica, Departamento de Movilidad y Ambiente,
Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Lavardén 389, 1437 Ciudad de Buenos Aires, Argentina,
ppedreir@itba.edu.ar, <https://www.itba.edu.ar/centros/cidim/>*

^b*Centro de Mecánica Computacional, Departamento de Movilidad y Ambiente, Instituto Tecnológico
de Buenos Aires, Av Eduardo Madero 399, 1106 Ciudad de Buenos Aires, Argentina,
fpolano@itba.edu.ar, <https://www.itba.edu.ar/centros/cmc/>*

Palabras clave: tanque reforzado, material compuesto, GFRP, coherería, elementos finitos.

Resumen. El almacenamiento de sustancias a presión en el ámbito de la coherería representa un desafío de diseño mecánico en lo que respecta al tanque de almacenamiento debido a las limitaciones en el peso del mismo. Estas excluyen la posibilidad de utilizar tanques convencionales de paredes metálicas. Además, en el caso de almacenamiento de sustancias oxidantes se presenta el desafío adicional de la compatibilidad química.

En este contexto, el empleo de tanques reforzados con materiales compuestos se constituye en una alternativa atractiva debido a la buena relación peso-resistencia que ofrecen y la posibilidad de utilizar matrices de materiales compatibles con fluidos oxidantes. En este trabajo se presenta el diseño de un tanque con tapas metálicas y lateral realizado con matriz de aluminio y reforzado con fibra de vidrio y resina epoxi (GFRP) mediante la técnica de laminado por filamento.

El cálculo estructural del tanque se realizó mediante el método de elementos finitos, empleando un modelo elástico lineal en el cual el GFRP se modela mediante un laminado formado por capas de material ortótropo ordenadas en un patrón +50/-50° hasta alcanzar el espesor resistente requerido. Las propiedades mecánicas utilizadas se obtienen a partir de un ensayo de tracción para la matriz de aluminio y de disco partido para GFRP. Finalmente, el tanque es construido y ensayado exitosamente a una prueba hidráulica a 105 bar.