



## Diseño de Tanques de Oxidante y Combustible para Vehículo Lanzador

N. Leon (1), M. Grignoli (1), A. Ramuzzi (1), G. Galarraga (2).

(1) Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ingeniería, La Plata, Argentina.

(2) Veng S.A., Av. Paseo Colón 505, Piso 6, CABA, Buenos Aires, Argentina.

neyder.leon@ing.unlp.edu.ar

**Palabras claves: DISEÑO, TANQUE, ESTRUCTURA, ELEMENTOS FINITOS**

### Resumen

En este proyecto se llevó a cabo el diseño estructural de los tanques de oxidante y combustible para el vehículo que probará el motor de segunda etapa de un vehículo lanzador.

Para ello, se partió de los requerimientos básicos de misión de VENG S.A. Se realizó un diseño CAD de los tanques teniendo en cuenta las dimensiones básicas y el proceso de fabricación disponible para el vehículo.

La principal limitación ha sido la elección de los métodos de unión, y se han propuesto dos opciones: soldadura MIG y TIG. Si bien la soldadura convencional reduce los costos de fabricación, presenta un desafío de diseño en términos de su aplicación en un tanque de uso espacial. Además, uno de los requisitos de VENG era que la unión entre módulos debe ser axial, lo que planteó un desafío adicional para encontrar la interfaz más eficiente que cumpliera con este requerimiento.

Los tanques serán estructurales y se diseñarán como estructuras monocasco, por lo que la chapa que los conforma debe resistir tensiones de corte y normales al mismo tiempo, producto de la presurización de los módulos y las cargas de vuelo del vehículo.

Se realizaron cálculos estructurales analíticos para validar los diversos modelos FEM en función de los estados de carga contemplados en los requerimientos del proyecto. Estos modelos partieron desde un modelo axisimétrico muy simplificado, pasando por modelos 3D donde los estados de carga se suponían constantes, hasta un modelo que integraba la interacción entre ambos módulos (combustible y oxidante) y en el cual las cargas de vuelo variaban en función de la performance indicada por VENG.

Por otra parte, se analizaron algunos subsistemas que componen a la estructura, como la unión de la brida al “*piping*” o la vinculación entre las interfaces, para estos se hicieron modelos reducidos que permitieran entender la mecánica de estos subsistemas comparando sus resultados con cuentas analíticas realizadas previamente.

Finalmente, se diseñaron y establecieron los requerimientos de los ensayos para caracterizar los materiales después de la soldadura, así como el plan de aceptación y los ensayos que se realizarán sobre el prototipo con el objetivo de comenzar con la fabricación del producto final.

### Referencias:

[1] ASM (1993), Metals Handbook Volumen 6.

[2] Timoshenko, S. & Woionowsky-Krieger, S. (1959), Theory of Plates and Shells. McGraw-Hill.

[3] AWS D1.2-D1.2M