



## Rediseño, mediante el uso de simulación computacional, de válvula para equipo de GNC debido a cambio de material

Elvira, G.<sup>(1)</sup>; Drago Cutelle, V.<sup>(1)</sup>; Lafogiannis, G.<sup>(1)</sup>  
<sup>(1)</sup> INTI-Mecánica

### Introducción

La empresa Bustamante e Hijos, fabricantes de válvulas esféricas y accesorios para la industria del Gas Natural Comprimido (GNC), solicitó a INTI-Mecánica colaborar en su política de desarrollo de nuevos productos a través del rediseño de una de sus válvulas.

Esta tarea buscó principalmente la reducción de costos debido al cambio de la aleación de latón, con que se fabrican actualmente (ver Fig.1), por una fundición de hierro (ver Fig.2). A tal fin se evaluaron como materiales sustitutos, la fundición gris (SAE J431 B-G2500) y la nodular (ASTM-536-60-40-18).



Fig. 1: Válvula de latón



Fig. 2: Válvula en función de Hierro

Mediante el uso de simulación computacional (Método de los elementos finitos) fue posible evaluar el comportamiento estructural de la válvula para los distintos materiales y así asegurar la integridad estructural de este componente de geometría interior irregular.

### Metodología

Migración de la geometría  
Dada la disponibilidad del modelado geométrico del componente (ver Fig.3), se lo importó al entorno de simulación para su tratamiento. Se quitaron aquellos detalles geométricos que no hacen al interés del análisis:

Simplificaciones geométricas:

- En los sectores roscados se consideraron los diámetros que conducen a menores espesor de pared (conservativo)

- Debido a la existencia de un plano de simetría en la geometría, se analizó solo la mitad del componente. Se imponen restricciones de desplazamientos en aquel plano



Fig. 3: Modelo geométrico

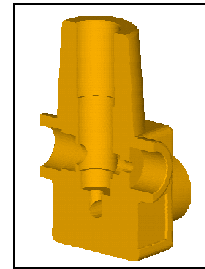


Fig. 4: Geometría simplificada

### Hipótesis de análisis

- ✓ Comportamiento del material elástico lineal (no plastificación)
- ✓ Estados de carga de naturaleza estática

Materiales utilizados:

	Fundición	
	Gris	Nodular Ferrítica
E	1.2 E6(kg/cm <sup>2</sup> )	1.8 E6 (kg/cm <sup>2</sup> )
Poisson	0.27	0.27

### Estados de Carga:

Se consideró los conductos interiores de la válvula sometidos a presión interior (ver Fig.5).

- ✓ Presión Operación: 200 kg/cm<sup>2</sup>
- ✓ Presión Prueba: 300 kg/cm<sup>2</sup>

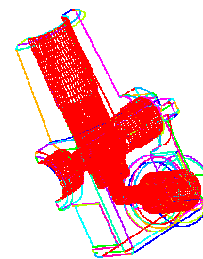


Fig. 5: Distribución de presión interior  
Definición y validación del modelo de elementos finitos:

- Considerando distintos criterios de mallado y refinamiento, se llegó a un modelo (ver Fig.6), que representa los detalles geométricos y aseguró en muy buen grado los resultados.

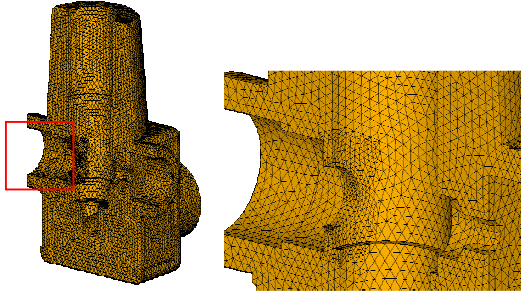


Fig. 6: Modelo de elementos finitos

### Resultados

Como primer variable de cálculo se presentan los desplazamientos totales debido a los estados de carga evaluados (ver Fig.7).

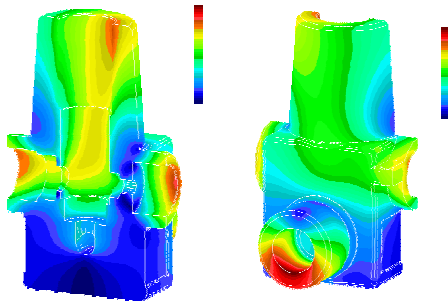


Fig. 7: Distribución de desplazamientos totales

En la siguiente etapa de análisis, se evalúa el estado de tensional del componente (ver Fig. 8 y 9), verificando de este modo la integridad estructural de la válvula.

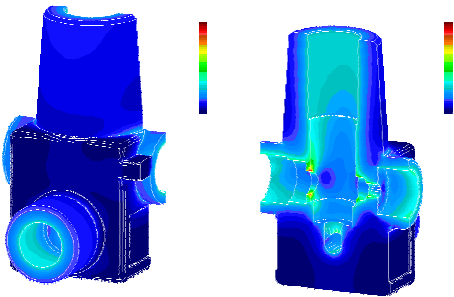


Fig. 8: Distribución de tensiones de Von Mises

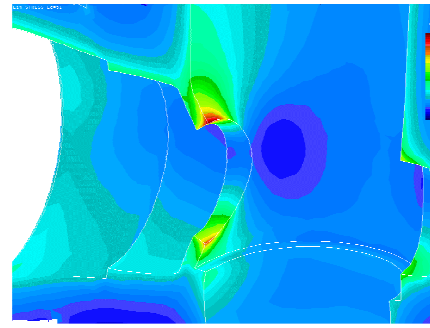


Fig. 9: Distribución de tensiones de Von Mises

### Conclusiones

Este estudio permitió poder analizar en forma rápida y eficiente el uso de diferentes tipos de fundiciones de hierro para la fabricación de válvulas. Este cambio de material llevó a una reducción del 40% en el costo del componente.

Para mayor información contactarse con:  
nombre del autor de contacto – [gustavo@inti.gov.ar](mailto:gustavo@inti.gov.ar)