Optimización do custo de fabricación dun tanque

Os enxeñeiros químicos (así como outros especialistas como enxeñeiros mecánicos e civís) adoitan enfrontarse ao problema xeral do deseño de buques que transportan líquidos ou gases.

Enunciado do problema

Supón que se che pide que determines as dimensións dun pequeno depósito cilíndrico para o transporte de residuos tóxicos que se transportará nun camión. O obxectivo xeral é minimizar o custo do tanque. Non obstante, ademais do custo, debe asegurarse de que pode manter a cantidade de líquido requirida e que non supere as dimensións do camión. Debido a que o tanque transportará residuos tóxicos, é necesario que teña un espesor determinado, dentro de certas normativas.

Na figura 1 se amosa un esquema do tanque e da caixa. Como se pode ver nela, o tanque é un cilindro con dúas placas soldadas a cada extremo.

Figura 1. Determinación das dimensións óptimas dun tanque cilíndrico para o transorte de lixo tóxico.

O custo do tanque ten dous compoñentes:

- 1. Custos de materiais baseados no peso
- 2. Custos de soldadura baseados na lonxitude a soldar. Fíxate que este último consiste en soldar tanto a xunta interior como a xunta externa onde as placas se atopan co cilindro.

Os datos necesarios para resolver o problema resúmense na táboa 1.

Parámetro	Símbolo	Valor Unio	dades
Volume requirido	V0	0.8	m3
Espesor	${f t}$	3.0	cm
Densidade	ho	8000.0	kg/
Lonxitude de la ca	ixa Lmá	x 2.0	m
Ancho de la caixa	Dmá	x 1.0	\mathbf{m}
Custo do material	Cm	4.5	€/k
Custo de soldadur	a Cw	20.0	€/n

Solución

O obxectivo aquí é construír un tanque a un custo mínimo. O custo está relacionado coas variables de deseño (lonxitude e diámetro), xa que teñen un efecto sobre a masa do tanque e as lonxitudes a soldar. Ademais, o problema ten restricións, xa que o tanque debe: