

FRAGILIDAD DE TANQUES METÁLICOS CON TECHO CÓNICO DEBIDO A ACCIÓN DE VIENTO

FRAGILITY OF STEEL TANKS WITH CONICAL ROOF DUE TO WIND ACTION

Aldana M. Muñoz^a, Rossana C. Jaca^a y Luis A. Godoy^b

^aGrupo de Métodos Numéricos y Experimentales, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires
1400, 8300 Neuquén, Argentina, aldanamacarenamunoz@gmail.com,
rossana.jaca@fain.uncoma.edu.ar

^bIDIT, CONICET y FCEFYN, Universidad Nacional de Córdoba, 5000 Córdoba, Argentina,
luis.godoy@unc.edu.ar

Palabras clave: Tanques, viento, pandeo, elementos finitos, curvas de fragilidad.

Resumen. Los tanques metálicos de almacenamiento de fluidos son componentes importantes en la industria petroquímica. En este trabajo se analizan niveles de riesgo asociados a daños y fallas en tanques de almacenamiento de petróleo debidos a la acción del viento, obteniendo curvas de fragilidad que permiten evaluar la probabilidad de alcanzar un determinado nivel de daño tomando como amenaza la velocidad del viento. Las geometrías más frecuentes de tanques tienen diámetros que varían entre 20 y 35 m, y relaciones altura/diámetro (H/D) entre 0,20 y 1,00. Las consecuencias estructurales son de naturaleza súbita, disparadas en general por el pandeo de la cáscara cilíndrica o el desprendimiento del techo. Se definen niveles de daño para un grupo de tanques con techo cónico. El análisis estructural se realiza mediante un código de propósito múltiple (ABAQUS) con modelos de elementos finitos mediante análisis de bifurcación lineal (LBA). Las cargas críticas (autovalores) halladas son vinculadas a las velocidades de viento mediante el reglamento de viento y las formas de modo (autovectores) indican los daños obtenidos a esos niveles de carga. Los resultados indican niveles posibles de daños para la tipología de tanques estudiados y para velocidades de viento que pueden registrarse en la Patagonia.

Keywords: Tanks, wind, buckling, finite elements, fragility curves.

Abstract. Steel tanks for fluid storage are important components of petrochemical industry. Risk levels associated with damage and failure in oil storage tanks due to wind action are investigated in this work, based on fragility curves which evaluate the probability of reaching a certain level of damage by taking wind speed as a threat. The most frequent tank geometries have diameters between 20 and 35 m, and height-diameter ratios (H/D) between 0.20 and 1.00. The structural consequences are of a sudden nature, triggered in general by the buckling of the cylindrical shell or the detachment of the roof. Risk levels are defined for a group of tanks with conical roof. Structural analysis is carried out by a multi-purpose code (ABAQUS) with finite element models by Linear Bifurcation Analysis. The critical loads (eigenvalues) are related with the wind speed using wind regulation and failure modes (eigenvectors) indicate the damages that are produced at these load levels. The results indicate possible damage levels for the type of tanks studied and for wind speed that may occur in Patagonia.