



## CARACTERIZACIÓN DE RESINAS EPOXI PARA USO EN END FITTINGS DE DUCTOS FLEXIBLES

F. J. Wedekamper<sup>(1)\*</sup>, D. A. Lorio<sup>(1)</sup>, T. R. Strohaecker<sup>(1,2)</sup>

<sup>(1)</sup> Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500 - Setor 4 - Prédio 74 - Sala 211, Porto Alegre, Brasil.

<sup>(2)</sup> Departamento de Metalurgia, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Osvaldo Aranha, 99 / 610, Porto Alegre, Brasil.

\*Correo Electrónico: [facundowedekamper@gmail.com](mailto:facundowedekamper@gmail.com)

### RESUMEN

En la producción offshore de gas y petróleo se utilizan con frecuencia ductos flexibles; son los end fittings la conexión entre la línea flexible y las unidades de producción; en su montaje se utiliza resina epoxi para llenar el espacio libre en el interior. Este material polimérico fija los alambres de la armadura de tracción del ducto flexible dentro del end fitting, formando el sistema de anclaje. Un punto crítico en el avance de la industria petrolífera, más allá de la frontera tecnológica de la explotación offshore, es la performance estructural de los end fittings [1]. En este componente crítico, el material epóxico utilizado debe tener las características adecuadas que le permitan resistir las sollicitaciones mecánicas.

En este trabajo se presenta una caracterización de cinco resinas epoxi con el objetivo de comparar sus propiedades y determinar su aptitud para ser aplicadas en end fittings. Ensayos de pullout, compresión, cizalla y dureza, fueron realizados a fin de evaluar el desempeño de estos materiales para dicha aplicación [2]. La performance de cada material se evaluó por medio de una matriz TOPSIS (técnica para evaluar el desempeño de alternativas a través de su similitud con la solución ideal) donde se pondera la influencia de cada parámetro o propiedad en el sistema de anclaje [3].

Las resinas analizadas mostraron valores similares de dureza, sin embargo, los valores de límite elástico en compresión y la resistencia al cizallamiento evidenciaron diferencias mayores al 30%. A su vez, los resultados de los ensayos de pullout demostraron diferencias aún más significativas, de hasta 76,9%, comparados uno a uno. Finalmente la resina más adecuada para la aplicación fue seleccionada por medio de los resultados obtenidos en la matriz TOPSIS.

### ABSTRACT

In the offshore productions of gas and oil are frequently used flexible pipes. The end fitting is the connection between the flexible pipe body and the production unit, at the assembly of this component is used epoxy resin to fill the free space inside it. This polymeric material holds the tensile armor wires to form the anchoring system. A critical point in the oil industry advance, beyond the technological frontier of offshore oil exploitation, is the structural performance of the end fittings [1]. In this critical component, the epoxy material must have the appropriate characteristics that allow resist the mechanical sollicitations. This paper presents a characterization of five epoxy materials with the intention to determine their ability to be applied at end fittings. Pull out, compression, shear and hardness tests, were made to value the performance of those materials for this application [3]. The performance of each epoxy was evaluated in a TOPSIS matrix (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) where the influence of each parameter or property is weighted in the system of anchoring [3].

*The analyzed thermoset resins showed similar values of hardness, however the values of compressive stress at yield and shear evidenced greater differences up 30%. Further, the comparison of results of pull out tests showed differences more significant, up to 76.9%. Finally the resin suitable for application was selected using the results of the TOPSIS matrix.*

## **REFERENCIAS**

1. G. C. Campello, M. Carpigiani, F. Bertoni, E. Vardaro, J. R. M. de Sousa and G. Mudry, "A Novel Concept of Flexible Pipe End Fitting: Tensile Armor Foldless Assembly," in OMAE, Rio de Janeiro, Brazil, 2012.
2. ISO 13628-2, "Petroleum and natural gas industries – Design and operation of subsea production systems – Part 2: Flexible pipe systems for subsea and marine applications", December, 2000.
3. Renato A. Krohling, Talles T.M. de Souza, "Dois Exemplos da Aplicação da Técnica TOPSIS para Tomada de Decisão", Revista de Sistemas de Informação da FSMA, n. 8 (2011), p. 31-35

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T12*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *P (poster)*