

Boletín del IMI, Nº 63 (13 de octubre de 2022) <https://doi.org/10.57037/b-imi.00063>

5) 1+400. Divulgación con 1 imagen y 400 palabras

Boletín del IMI Nº 63 (13 de octubre de 2022), Sección 1+400.
Divulgación con 1 imagen y 400 palabras. doi.org/10.57037/b-imi.00063.1mas400

En esta sección se publican artículos cortos de divulgación, con una imagen y un máximo de 400 palabras (sin tener en cuenta en estas restricciones los datos de los autores). Las personas que quieran publicar un artículo pueden enviarlo a secreadm.imi@mat.ucm.es

La colección de todos los artículos publicados en esta sección se puede ver en www.ucm.es/imi/1mas400

Jesús Ildefonso Díaz, coautor de este artículo, es Profesor Emérito de la Universidad Complutense de Madrid. Miembro numerario de la Real Academia de Ciencias y de la European Academy of Sciences. Doctor Honoris Causa por la Université de Pau, Francia. Premio de Matemáticas de la Real Academia de Ciencias, en 1989 y de la Academia Canaria de Ciencias, de la que es Académico Correspondiente desde 1989. En el 2015 obtuvo el Grand Prix Jacques-Louis Lions de Mathématique Appliquée de la Académie des Sciences de Francia. Fue uno de los fundadores del Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI) de la UCM, siendo su primer Director, de junio de 2006 a octubre de 2008, y también de abril de 2012 a diciembre de 2016.

Amable Liñán, el otro autor, es Profesor Emérito de la Universidad Politécnica de Madrid. Miembro numerario de la Real Academia de Ciencias y de la de Ingeniería. Doctor Honoris Causa por las universidades Carlos III de Madrid, Politécnica de Valencia, Universidad de Zaragoza, de León y de Santiago de Compostela. Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica (1993), Premio de Castilla y León de Investigación Científica y Técnica (1995) y Premio Miguel Catalán de la Comunidad de Madrid (2007). Medalla de Oro Zeldovich del Instituto Internacional de Combustión (1994).

Descarga de gases en conductos largos: un problema de permanente actualidad

Jesús Ildefonso Díaz (1) y Amable Liñán (2)
(1) Universidad Complutense de Madrid / (2) Universidad Politécnica de Madrid



Las recientes fugas del gasoducto ruso-alemán Nord Stream, acaecidas en septiembre de 2022, ha puesto de máxima actualidad este tipo de problemas que en realidad atrajeron la atención de numerosos especialistas en Mecánica de Fluidos y Matemática Aplicada desde mediados del siglo pasado dado que fenómenos adversos de ese tipo se dan en otras muchas instalaciones similares. A ese conjunto de estudios previos corresponde nuestro artículo “Movimiento de descarga de gases en conductos largos: Modelización y estudio de una ecuación doblemente no lineal” que apareció publicado en 1989, en el libro Reunión Matemática en Honor de A. Dou (editores J. I. Díaz y J. M. Vegas), publicado por la UCM.

Aquella publicación fue la primera de una rica colaboración que luego se extendería a otros temas y también a otros frentes de actuación conjunta, como por ejemplo nuestro Curso de Doctorado “Introducción a la Mecánica de Fluidos”, del Instituto de España, que fue ofrecido, en la Facultad de Matemáticas, del curso 1994-1995 al 2004-2005.

En nuestro trabajo de 1989 analizamos el movimiento transitorio del gas después de la rotura de un conducto largo en comparación con el diámetro. El movimiento transitorio es turbulento y uniforme al igual que la presión y ocurre transversalmente al conducto por lo que se puede aplicar la llamada «aproximación hidráulica». Mostramos que la fuga (o apertura de una válvula en el extremo final del conducto) puede describirse mediante dos etapas de naturaleza distinta. En la primera aparecen fenómenos de tipo ondulatorio que corresponden a ecuaciones de tipo hiperbólico. Por el contrario, en la segunda, la presión se rige por un sistema de ecuaciones que conduce, sorprendentemente, a una ecuación parabólica (doblemente no lineal e involucrando un operador del tipo del p-laplaciano) para la que aparecen fenómenos peculiares.

$$\begin{cases} \frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial p}{\partial x} = -\rho \frac{|v|v}{2}, \quad p/\rho = T = 1. \end{cases}$$

Mostramos que el comportamiento asintótico de las soluciones, para tiempos grandes, depende de manera fundamental del valor de la presión ambiental p_a que se presupone en el extremo final del conducto. La descarga (que corresponde al primer instante en el que $p = p_a$ en todo el conducto) se produce en un tiempo finito y de hecho tiene lugar en todo el conducto simultáneamente. Numerosos estudios sobre el tema son asequibles hoy día. El 1 de octubre de 2022, las autoridades danesas informaron que estimaban que las dos fugas localizadas en el gasoducto habían expulsado a la atmósfera todo el gas que había en su interior.

Instituto de Matemática Interdisciplinar
Universidad Complutense de Madrid
Plaza de Ciencias 3, 28040, Madrid
<https://www.ucm.es/imi>

Haga click aquí para recibir el Boletín del IMI / Click here to receive the Boletín del IMI

Para dejar de recibir el Boletín del IMI escriba a secreadm.imi@mat.ucm.es / To unsubscribe send an email to secreadm.imi@mat.ucm.es
Los anteriores boletines se pueden encontrar en / Previous bulletins can be found at <https://www.ucm.es/imi/boletin-del-imi>