

ESTUDIO DE UNA VÁLVULA PINCH FABRICADA EN UNA IMPRESORA 3D PARA SER UTILIZADA EN DISPOSITIVOS DE VENTILACIÓN MECÁNICA COMPARTIDA

Norberto Nigro^a, Cesar Pairetti^a, Alberto Cardona^a, Horacio Burbridge^b, María Epele^b, Marcela Ravicule^b, Denisse Sciamarella^c, Pedro Garcia Eijo^d, Juan D'Adamo^d, Thomas Duriez^d, Arturo Bianchetti^d, Juan Martín Cabaleiro^d y Guillermo Artana^d

^aCentro de Investigación en Métodos Computacionales (CIMEC), Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina

^bYPF Tecnología S.A. (Y-TEC), Berisso, Buenos Aires, Argentina

^cInstitut Franco-Argentin d'Etudes sur le Climat et ses Impacts, (IFAECI) IRL 3351 (CNRS-CONICET-UBA-IRD), CABA, Argentina

^dLaboratorio de Fluidodinámica (LFD), Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, CONICET, CABA, Argentina

Palabras clave: Ventilación Mecánica, ventilación compartida, válvula Pinch, coeficiente de pérdida, flujo transitorio, COVID 19.

Resumen: En el contexto de la pandemia COVID-19 y dependiendo de la urgencia y los recursos disponibles, los hospitales de diferentes países han tenido que buscar soluciones para enfrentar una escasez circunstancial de respiradores mecánicos. La ventilación mecánica compartida implica diversos riesgos que requieren una mayor investigación para garantizar el uso seguro de esta técnica. Esta estrategia se puede implementar empleando válvulas tipo pinch, las cuales, mediante la modificación local de la sección de un tubo flexible, producen una constricción que permite controlar el caudal de aire. En este trabajo se presenta un estudio de los diferentes fenómenos físicos asociados a la reducción local del área de pasaje de un tubo de grado médico para controlar el flujo de aire en regímenes de presión oscilantes. Por un lado, este manuscrito no solo presenta datos experimentales sino también simulaciones numéricas vinculadas a la deformación de la tubería flexible. Estos resultados muestran que las mangueras de caucho de silicona pueden ser utilizadas para generar las constricciones necesarias sin comprometer su integridad. En cuanto a la mecánica de fluidos, fueron medidos la caída de presión y el caudal circulante en una válvula pinch conectada a un respirador mecánico estándar bajo distintos regímenes de trabajo. Los datos experimentales obtenidos fueron utilizados para validar un modelo computacional (CFD) estacionario. Luego, dicho modelo nos permitió estudiar los diferentes regímenes transitorios con mayor detalle, observando el comportamiento del flujo a través de la constricción y aguas debajo de la misma. Creemos que los resultados informados establecen pautas con base científica para el uso seguro de dispositivos de ventilación compartida, en caso de que surja la necesidad.