

## EVALUACIÓN DE UN MODELO CUASI-DINÁMICO PARA LA SIMULACIÓN AERODINÁMICA INESTACIONARIA DE VEHÍCULOS CON MOVIMIENTOS VERTICALES

### EVALUATION OF A QUASI-DYNAMIC MODEL FOR THE UNSTEADY AERODYNAMIC SIMULATION OF VEHICLES WITH VERTICAL MOTIONS

Horacio J. Aguerre<sup>a</sup>, Francisco Escribano<sup>b</sup>, Juan M. Gimenez<sup>a</sup> y Norberto M. Nigro<sup>a</sup>

<sup>a</sup>*Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC), CONICET/UNL-FICH, Colectora Ruta Nac. Nro. 168 Km. 0 Paraje El Pozo, Santa Fe*

<sup>b</sup>*Instituto Universitario Aeronáutico, Av. Fuerza Aérea 6500, Córdoba*

**Palabras clave:** Cuerpo de Ahmed, Aerodinámica no estacionaria, Dinámica de mallas, CFD

**Resumen.** En el ámbito de la aerodinámica vehicular, emergen fenómenos transitorios impulsados por las fuerzas que interactúan con la estructura del vehículo y su sistema de amortiguación. En este contexto, nuestro estudio propone evaluar la precisión de una técnica cuasi-dinámica que impone una condición de velocidad variable en el tiempo y el espacio en las paredes del automóvil, representando así el movimiento relativo del vehículo en condiciones reales de desplazamiento. Siguiendo la premisa de que la velocidad de avance del vehículo supera significativamente la velocidad vertical o lateral del movimiento relativo de la carrocería, es posible capturar los efectos dinámicos con un grado de aproximación aceptable. Esta técnica se examina mediante el cuerpo de Ahmed y los resultados se contrastan con simulaciones numéricas que representan fielmente el movimiento de la carrocería mediante una técnica de malla dinámica. Nuestros hallazgos indican que la estrategia adoptada permite capturar cualitativamente la variación temporal de las fuerzas aerodinámicas, posicionando este enfoque como una opción directa a ser considerada en modelos aerodinámicos de mayor complejidad.

**Keywords:** Ahmed body, Unsteady aerodynamics, Mesh dynamics, CFD.

**Abstract.** In the field of vehicular aerodynamics, transient phenomena arise driven by the forces interacting with the vehicle's structure and its damping system. In this context, our study aims to evaluate the accuracy of a quasi-dynamic technique that imposes a condition of variable speed in time and space on the car's walls, thereby representing the relative motion of the vehicle under real displacement conditions. Following the premise that the vehicle's forward speed significantly exceeds the vertical or lateral speed of the body's relative motion, it is possible to capture dynamic effects with an acceptable degree of approximation. This technique is examined using the Ahmed body and the results are compared with numerical simulations that faithfully represent the body's motion using a dynamic mesh technique. Our findings indicate that the adopted strategy allows for qualitatively capturing the temporal variation of aerodynamic forces, positioning this approach as a direct option to be considered in more complex aerodynamic models.