

EVALUACIÓN DEL MÉTODO P-DNS PARA LA SIMULACIÓN AERODINÁMICA DEL MODELO DRIVAER FRENTE A ESTRATEGIAS TRADICIONALES DE TURBULENCIA

ASSESSMENT OF THE P-DNS METHOD FOR THE AERODYNAMIC SIMULATION OF THE DRIVAER MODEL VERSUS TRADITIONAL TURBULENCE MODELS

Horacio J. Aguerre^a, Juan M. Gimenez^b, Norberto M. Nigro^a y Sergio Idelsohn^b

^aCIMEC (CONICET/UNL-FICH), Santa Fe, Argentina, cimec@cimec.unl.edu.ar
<https://cimec.conicet.gov.ar/>

^bCIMNE, Barcelona, España, cimne@cimne.upc.edu <https://cimne.com/>

Palabras clave: DrivAer, P-DNS, Modelos de turbulencia, CFD, Validación

Resumen. El modelo vehicular DrivAer constituye un paradigma consolidado en el ámbito internacional para la validación de simulaciones de dinámica de fluidos computacional (CFD) en aerodinámica automotriz. Su configuración geométrica realista permite superar las limitaciones prácticas inherentes a modelos simplificados clásicos como el cuerpo de Ahmed, ofreciendo además una amplia disponibilidad de datos experimentales y numéricos. En este trabajo se presenta la aplicación del método Pseudo-Direct Numerical Simulation (P-DNS) en la simulación de las tres configuraciones posteriores del DrivAer: *notchback*, *fastback* y *estate back*, bajo condiciones de piso y ruedas móviles y fijas. Los resultados se evalúan mediante coeficientes aerodinámicos globales y distribuciones de presión sobre grillas lineales ubicadas en las superficies inferior y superior de cada vehículo. Se compara el desempeño del método P-DNS frente a modelos tradicionales como $k-\omega$ SST, $k-\omega$ SST IDDES y $k-\varepsilon$ realizable. Los resultados demuestran que el método P-DNS es una alternativa eficiente y robusta para el análisis aerodinámico automotriz, obteniendo resultados fiables sin requerir mallas excesivamente grandes.

Keywords: DrivAer, P-DNS, Turbulence models, CFD, Validation.

Abstract. The DrivAer model stands as an internationally recognized benchmark for validation of computational fluid dynamics (CFD) simulations in automotive aerodynamics. Its realistic geometric configuration allows overcoming the practical limitations inherent to traditional simplified models such as the Ahmed body, while providing extensive experimental and numerical data. This study presents the application of the Pseudo-Direct Numerical Simulation (P-DNS) turbulence method to the simulation of the three DrivAer rear-end configurations: notchback, fastback, and estate back, under moving and fixed ground/wheel conditions. The aerodynamic performance is evaluated through global aerodynamic coefficients and pressure distributions captured over linear grids placed on the lower and upper surfaces of each configuration. Additionally, the performance of the P-DNS method is compared against traditional turbulence models such as $k-\omega$ SST, $k-\omega$ SST IDDES, and realizable $k-\varepsilon$. The findings demonstrate that the P-DNS method is a robust and efficient alternative for automotive aerodynamic analysis, achieving reliable results without excessively large mesh sizes.