

MODELIZACIÓN DE LA INYECCIÓN DIRECTA EN MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA USANDO UNA FORMULACIÓN EULERIANA-LAGRANGIANA

Horacio J. Aguerre^a, César Pairetti^a, Ezequiel J. Lopez^a, Santiago Márquez Damián^a,
Juan M. Gimenez^a y Norberto M. Nigro^a

^aCIMEC, Centro de Investigación de Métodos Computacionales, UNL, CONICET, Colectora Ruta Nacional 168 s/n, Predio Conicet "Dr Alberto Cassano" 3000 Santa Fé, Argentina, aguerrehoracio@gmail.com

Palabras Clave: Inyección Directa, Motores de Combustión Interna, OpenFOAM(R), Seguimiento de Partículas, Mallas Dinámicas

Resumen. La inyección directa de combustible en motores con ciclo Otto es una estrategia que permite reducir el consumo de combustible y las emisiones contaminantes. En condiciones de carga parcial, la inyección directa permite trabajar con relaciones relativas aire-combustible de la mezcla superiores a la unidad. De esta forma, es posible aumentar la cantidad total de aire que ingresa en el cilindro, por lo que se reducen las pérdidas por bombeo y se mejora la eficiencia del ciclo termodinámico. Para maximizar el rendimiento de la combustión, es necesario configurar los diferentes parámetros del sistema de forma tal de conseguir la distribución deseada de aire-combustible en la cámara de combustión. Dentro de los parámetros más importantes se encuentran la ubicación del inyector de combustible, la curva de inyección, la geometría de la cámara de combustión y las características cinemáticas del flujo dentro del cilindro. En este trabajo, se propone utilizar una herramienta basada en la Dinámica de Fluidos Computacional (CFD por Computational Fluid Dynamics) para resolver la inyección directa de nafta en motores de combustión interna. El combustible inyectado se representa mediante un modelo Lagrangiano utilizando partículas, las cuales interactúan con la fase gaseosa intercambiando masa, momento y energía. Por otro lado, la fase gaseosa se resuelve mediante una formulación Lagrangiana-Euleriana-Arbitraria (ALE por Arbitrary Lagrangian Eulerian) necesaria para contemplar el comportamiento dinámico del motor. El modelo computacional se implementa en la suite OpenFOAM(R) donde las herramientas de malla dinámica y de seguimiento de gotas de combustible (partículas) se integran en un solver de flujo compresible. El modelo computacional se utiliza para estudiar la inyección directa de nafta en un motor de pistones opuestos desarrollado en la región. Se analiza la influencia de las diferentes variables del sistema de inyección con el objetivo de analizar las características de la mezcla aire-combustible para diferentes regímenes de funcionamiento del motor.