

Resumen

En la actualidad, los fabricantes de motores necesitan satisfacer al usuario mediante tecnologías que cumplan con las regulaciones medioambientales vigentes y que demuestren un consumo de combustible contenido, sin que esto suponga una merma en prestaciones. Para ello, la comunidad científica ha realizado un importante esfuerzo de investigación, en busca de soluciones limpias y eficientes. Fruto de dicho esfuerzo ha surgido un nuevo modo de combustión, el cual agrupa las principales estrategias de control aplicables a los procesos de combustión premezclados en motores de encendido por compresión: *la combustión premezclada controlada por la reactividad del combustible (RCCI)*.

Así pues, el objetivo de esta tesis doctoral es determinar y analizar el potencial del modo de combustión RCCI, para controlar el nivel de emisiones y el consumo de combustible, en un motor de encendido por compresión para el transporte pesado por carretera.

Para abordar dicho objetivo, la presente tesis se ha desarrollado en tres etapas. En la primera, se ha realizado una aproximación experimental desde una combustión Diesel convencional hasta una combustión RCCI, cuya fenomenología se ha estudiado en detalle mediante modelado 3D-CFD. Con este análisis se ha obtenido una descripción fundamental del proceso de combustión RCCI, que constituye la base de la investigación.

En la segunda etapa, se han llevado a cabo estudios paramétricos para las distintas variables de control del proceso de combustión objeto de estudio, analizando de forma secuencial el proceso de mezcla, el de combustión, las prestaciones y las emisiones contaminantes, mediante el uso combinado de fuentes de información experimental y teórica. De este modo, se ha identificado cómo afecta la actuación sobre las distintas variables de control del proceso de combustión RCCI, a las prestaciones y emisiones contaminantes del mismo.

Finalmente, para alcanzar el objetivo de la tesis doctoral, se ha comprobado la viabilidad de este modo de combustión para operar en todo el rango de carga del motor. Aplicando un algoritmo de optimización multi-objetivo de acuerdo con el contexto socio-económico, se ha definido la combinación de estrategias de control a emplear en función de las condiciones de operación. Y por último, se ha comparado críticamente dicha operación en modo RCCI frente a una combustión Diesel convencional, en todo el rango de carga del motor. Con esta evaluación, se ha demostrado que el modo de combustión RCCI tiene un gran potencial tecnológico para su implementación en los motores futuros para el transporte pesado por carretera.