

---

## Resumen

Últimamente los fabricantes de automóviles se han puesto el gran reto de reducir la emisión de CO<sub>2</sub> en la totalidad de sus flotas. Las nuevas normativas para la reducción de las emisiones contaminantes limitan los medios para lograr los objetivos deseados en la emisión de CO<sub>2</sub> porque algunas de las soluciones que llevan a la reducción en la emisión de CO<sub>2</sub> también dan lugar a un incremento en la emisión de otros contaminantes. La recuperación de calor residual (WHR) podría ser una buena solución para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> del motor de combustión interna (ICE) sin poner en peligro la emisión de contaminantes. En la presente Tesis se analizaron diferentes estrategias de WHR y se concluyó que sería interesante estudiar más a fondo la máquina de ciclo Brayton.

El Ciclo Brayton de Aire (ABC) permite recuperar una parte del calor de los gases de escape del ICE y transformar este calor en energía mecánica. La energía mecánica recuperada se devuelve al cigüeñal del ICE, reduciendo de ese modo la cantidad de energía que tiene que ser liberada por la combustión del combustible, lo cual permite reducir el consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub>.

En esta Tesis se estudia el ABC mediante un análisis del ciclo ideal con el fin de obtener el máximo teórico del sistema. El modelo se mejora con un análisis del ciclo semi-ideal donde se tienen en cuenta todas las pérdidas mediante el uso de dos coeficientes generales. Este análisis muestra que para el motor diesel la eficiencia del ciclo ABC es muy baja debido a la baja temperatura del gas de escape. Para el motor de gasolina el ciclo podría ser viable cuando el ICE está trabajando bajo condiciones estacionarias y una carga mayor. Estas condiciones se podrían cumplir cuando el vehículo está circulando en autopista.

El análisis detallado de este ciclo tiene como objetivo determinar las pérdidas principales de ciclo. Las pérdidas principales se identificaron como: las pérdidas de bombeo, las pérdidas causadas por la transferencia de calor y las pérdidas mecánicas. Teniendo en cuenta estas pérdidas principales junto con otras pérdidas directas e indirectas, se concluyó que el ciclo no es viable para los tipos de máquinas WHR que fueron considerados en este estudio.

Para que el ciclo sea viable se tiene que buscar alguna otra máquina existente o un nuevo tipo de máquina que reduzca las principales pérdidas y ofrezca un buen rendimiento isentrópico y mecánico para las condiciones deseadas.

---