

## Cómo funcionan los motores Stirling

### Preguntas

- ¿Se puede convertir el calor suministrado completamente en trabajo?  
¿Qué ley de la termodinámica es pertinente a esta pregunta?
- ¿Cómo se relaciona el proceso cíclico de Carnot con el motor Stirling?
- ¿En qué difiere el motor Stirling de la máquina de vapor y de los motores Otto y diésel?
- ¿Qué ventajas ofrece el motor Stirling?

### Soluciones

- Según la segunda ley de la termodinámica, únicamente se puede convertir en trabajo mecánico una porción del calor. Siempre se “pierde” parte del calor en la forma de desperdicio de calor no utilizado mediante la unidad de enfriamiento. Qué porcentaje del calor se pierde depende de la diferencia entre los puntos de trabajo caliente ( $T_2$ ) y frío ( $T_1$ ) del motor. Esto se puede expresar mediante el rendimiento térmico:

$$\eta_{\text{ideal}} = 1 - \frac{T_1}{T_2} < 1.$$

- Similar al proceso cíclico de Carnot, el motor Stirling es un motor térmico típico que se puede representar como un proceso cíclico en el diagrama p-V.
- En el caso de la máquina de vapor, se quema combustible separadamente en un generador de vapor y se alimenta el medio de trabajo (usualmente agua) al cilindro de trabajo como vapor caliente. Con motores de combustión interna, se quema el combustible en el cilindro de trabajo mediante una explosión.
- En el motor Stirling, el medio de trabajo (aire u otro gas) encerrado en el cilindro motriz se calienta desde el exterior por los gases de combustión del combustible; o bien, se suministra calor de otras fuentes (geotérmica, sol). Gracias a su diseño sencillo, casi sin desgaste, el motor Stirling presenta ventajas en términos de costos y vida útil para centrales eléctricas con generación de pequeña a mediana.