

Capítulo 1: Objetivos del Proyecto.

La situación actual, tanto del mercado eléctrico, como de la preocupación por el medio ambiente, ha impulsado el desarrollo de plantas de potencia cuyas inversiones iniciales sean menores, y cuya actividad se lleve a cabo con niveles altos de rendimiento y bajos de emisiones de contaminantes. Estas características son propias de las plantas que utilizan ciclos combinados para su funcionamiento.

Cuando dos ciclos termodinámicos se combinan en una planta de potencia, el rendimiento total conseguido suele ser mayor que el de los ciclos simples por separado. Se pueden combinar ciclos con el mismo fluido de trabajo, sin embargo es más interesante la combinación de ciclos distintos, ya que las ventajas inherentes de cada uno de ellos se pueden ver complementadas. Normalmente uno de los ciclos trabaja a un nivel térmico más elevado que el otro, denominándose al ciclo de mayor temperatura ciclo de cabeza, y ciclo de cola al otro. La selección concienzuda de los fluidos de trabajo puede llevar a que el funcionamiento global se realice con un uso óptimo del calor en los rangos altos de temperatura, y a la emisión del calor sobrante al ambiente con el nivel mínimo posible de temperatura.

La combinación mas extendida para la generación comercial de energía es la de un ciclo de turbina de gas en cabeza, con un ciclo de turbina de vapor en cola. La conexión entre ambos se realiza mediante una caldera de recuperación en la que es aprovechado el calor residual del escape de la turbina de gas, para generar el vapor necesario en el ciclo de vapor.

Es a partir de esta realidad actual que se propone como objeto del presente Proyecto Fin de Carrera la simulación de una Turbina de Gas simple, empleada en la generación de energía eléctrica. Para ello, previamente, ha sido necesaria la construcción de un modelo aproximado, partiendo de la realidad, y realizando las hipótesis simplificadoras que se han estimado oportunas.

Para la realización física del modelo ha sido utilizado el correspondiente software de cálculo, en este caso, el simulador en tiempo real de MATLAB: **SIMULINK**.

Este Proyecto Fin de Carrera surge de la intención de los responsables del Grupo de Motores Térmicos, adscrito al Departamento de Ingeniería Energética y Fluidomecánica de la Universidad de Sevilla, de desarrollar un software capaz de simular el funcionamiento de plantas de potencia. En concreto, se deseaba estudiar el comportamiento de centrales de ciclo combinado de gas y vapor, ante las

perturbaciones, tanto externas como internas, que pudieran variar las condiciones de funcionamiento. Es decir, perturbaciones provocadas por dispositivos externos como es el caso de la potencia suministrada por la máquina que deberá satisfacer las necesidades de la red eléctrica a la que se encuentre conectada. O bien perturbaciones en el funcionamiento asociadas a los límites de trabajo de la propia máquina, como por ejemplo cuando se alcancen en el compresor zonas de inestabilidades en su funcionamiento.

Dada la ambición de dicha iniciativa, se optó por separar los grandes componentes de una central de ciclo combinado tipo (Turbina de Gas, Turbina de Vapor, Caldera de recuperación, etc.), representando la modelización de cada uno de estos elementos un Proyecto Fin de Carrera distinto. Así pues, este proyecto se enmarca dentro de una serie cuyo objeto final es el ensamble de cada uno de los proyectos individuales para formar un simulador completo de centrales de ciclo combinado.

Es a partir de este objeto final del que surgen los siguientes objetivos concretos para el presente Proyecto Fin de Carrera:

1. Construcción de un modelo aproximado de una Turbina de Gas simple, que se aproxime en la medida de lo posible al comportamiento real de dicha máquina. Para ello se partirá de la información disponible en el Departamento sobre modelos comerciales y se utilizará el consecuente software de simulación. Así mismo se pretende que dicho modelo se estructure modularmente, de manera que deje abierta la puerta a posibles modificaciones posteriores en cualquiera de sus elementos.
2. Análisis del comportamiento de una Turbina de Gas ante perturbaciones tanto internas como externas. Para ello se utilizará el modelo anteriormente construido, realizando las oportunas simulaciones.
3. Obtención de las posibles conclusiones que se deriven del anterior análisis y que sean de aplicación al comportamiento global de una hipotética planta de ciclo combinado.
4. Ya en el ámbito personal, adquisición de los conocimientos necesarios, por parte del alumno, sobre el funcionamiento de las Turbinas de Gas, así como de la utilización de herramientas informáticas para la simulación de procesos reales.

Ni que decir tiene, que el alcance del presente proyecto va poco mas allá del nivel meramente académico, dado que la realización del modelo mucho más exacto, de una máquina tan extremadamente compleja como la Turbina de Gas, necesitaría de unos conocimientos y experiencia de los que el alumno carece. Sin embargo, dichas

carencias se han tratado de suplir con las dosis de entusiasmo y entrega que el alumno sí posee.