PLANTAS CARBOELÉCTRICAS

La generación de electricidad en una central eléctrica de carbón requiere la combustión del carbón, después de lo cual la energía liberada durante la combustión se usa para generar vapor, que luego se usa para impulsar los generadores de turbina que producen electricidad, los ciclos termodinámicos y las ecuaciones utilizadas son las mismas que para una central termoeléctrica convencional, la diferencia surge en las tecnologías añadidas para el manejo de las cenizas (Speight, 2013).

La central eléctrica se puede dividir convenientemente en cinco operaciones separadas, pero, en realidad, integradas, que son: (1) la cámara de combustión o cámara de combustión, (2) la caldera, (3) el generador de turbina y (4) el condensador.

Antes de quemar el carbón en la cámara de combustión, se pulveriza (a menudo a un tamaño extremadamente pequeño que se ha dicho que tiene la apariencia de un polvo de talco negro), después de lo cual el carbón se mezcla con aire caliente y se sopla en la cámara de combustión.

El carbón se quema en suspensión, lo que proporciona la combustión más completa y el máximo calor posible. En la caldera, el agua purificada se bombea a través de tuberías dentro de la caldera, que convierte el agua en vapor. A temperaturas de hasta 540ºC y presiones de hasta 24 MPa, el vapor se canaliza a la turbina donde hace contacto con una serie de álabes de la turbina y hace girar el eje de la turbina.

El eje de la turbina está conectado al eje del generador, donde los imanes giran dentro de bobinas de alambre para producir electricidad. Luego, el vapor se introduce en un condensador que lo condensa nuevamente en agua para que pueda usarse una y otra vez en la planta. Se bombean millones de litros de agua de refrigeración a través de una red de tubos que pasa por el condensador y, una vez

condensado el vapor, se vuelve a bombear a la caldera para repetir el ciclo (Speight, 2013).

Componentes de una Planta Carboeléctrica

Como tipo de central térmica, una central térmica de carbón convierte sucesivamente la energía química almacenada en el carbón en energía térmica, energía mecánica y, finalmente, energía eléctrica. El carbón generalmente se pulveriza y luego se quema en una caldera de carbón pulverizado. El calor del carbón pulverizado en combustión convierte el agua de la caldera en vapor, que luego se utiliza para hacer girar turbinas que hacen girar generadores. En comparación con una central térmica que quema otros tipos de combustible, se requiere el procesamiento de combustible específico del carbón y la eliminación de cenizas.

Para unidades de más de 200 MW de capacidad, se proporciona redundancia de componentes clave instalando duplicados de ventiladores de tiro forzado e inducido, precalentadores de aire y colectores de cenizas volantes. En algunas unidades de aproximadamente 60 MW, se pueden proporcionar dos calderas por unidad.

La lista de centrales eléctricas de carbón tiene las 200 centrales eléctricas más grandes que varían en tamaño desde 2000MW a 5500MW. El carbón se prepara para su uso triturando el carbón en bruto en pedazos de menos de 5 cm de tamaño. Luego, el carbón se transporta desde el patio de almacenamiento a los silos de almacenamiento en la planta mediante cintas transportadoras a velocidades de hasta 4.000 toneladas por hora. En las plantas que queman carbón pulverizado, los silos alimentan carbón a pulverizadores (molinos de carbón) que toman las piezas más grandes de 5 cm, las muelen hasta obtener la consistencia de talco, las clasifican y las mezclan con aire de combustión primaria, que transporta el carbón a la caldera y precalienta el carbón para eliminar el exceso de humedad. Una planta de 500 MW puede tener seis pulverizadores de este tipo, cinco de los cuales pueden

suministrar carbón al horno a 250 toneladas por hora a plena carga (Ver Figura 1).

En las plantas que no queman carbón pulverizado, las piezas más grandes de 5 cm se pueden alimentar directamente en los silos que luego alimentan a los distribuidores mecánicos que dejan caer el carbón en una parrilla móvil o los quemadores ciclónicos, un tipo específico de combustor que puede quemar más grande de manera eficiente pedazos de combustible.

Las plantas diseñadas para el lignito (carbón marrón) se utilizan en lugares tan variados como Alemania, Victoria, Australia y Dakota del Norte. El lignito es una forma de carbón mucho más joven que el carbón negro. Tiene una densidad de energía más baja que el carbón negro y requiere un horno mucho más grande para una producción de calor equivalente.

Dichos carbones pueden contener hasta un 70% de agua y cenizas, lo que produce temperaturas de horno más bajas y requiere ventiladores de tiro inducido más grandes. Los sistemas de combustión también difieren del carbón negro y típicamente extraen gas caliente del nivel de salida del horno y lo mezclan con el carbón entrante en molinos tipo ventilador que inyectan el carbón pulverizado y la mezcla de gas caliente en la caldera. Las cenizas a menudo se almacenan en estanques de cenizas (Speight, 2013).

Desde la década de 1990, las empresas eléctricas de EE. UU. han diseñado muchas de sus nuevas plantas con sistemas de manejo de cenizas secas. La ceniza seca se deposita en rellenos sanitarios, que normalmente incluyen revestimientos y sistemas de monitoreo de aguas subterráneas, consulte la Figura 1. La ceniza seca también se puede reciclar en productos como concreto, rellenos estructurales para la construcción de carreteras y lechada(Speight, 2013).

Generalmente, las cenizas volantes se transportan neumáticamente a los sitios de almacenamiento y se almacenan en el sitio en estanques de cenizas, o se transportan en camiones o vagones de ferrocarril a los vertederos. Los extractores de cenizas se utilizan

para descargar las cenizas de las calderas de residuos sólidos municipales.

A partir de 2020, dos tercios del carbón quemado es para generar electricidad (Asociación Mundial del Carbón, 2020). En 2018, el carbón era la mayor fuente de electricidad con un 38%, la misma proporción que 20 años antes: los únicos países que generaron más de 350 TWh del total de aproximadamente 10,000 TWh en 2018 fueron China (4,732) , India (1.176) y EE. UU. (1.246) (Asociación Mundial del Carbón, 2020).

A partir de 2018, la energía de carbón en construcción era de 236 GW, se planificaron 339 GW, se encargaron 50 GW y se retiraron 31 GW

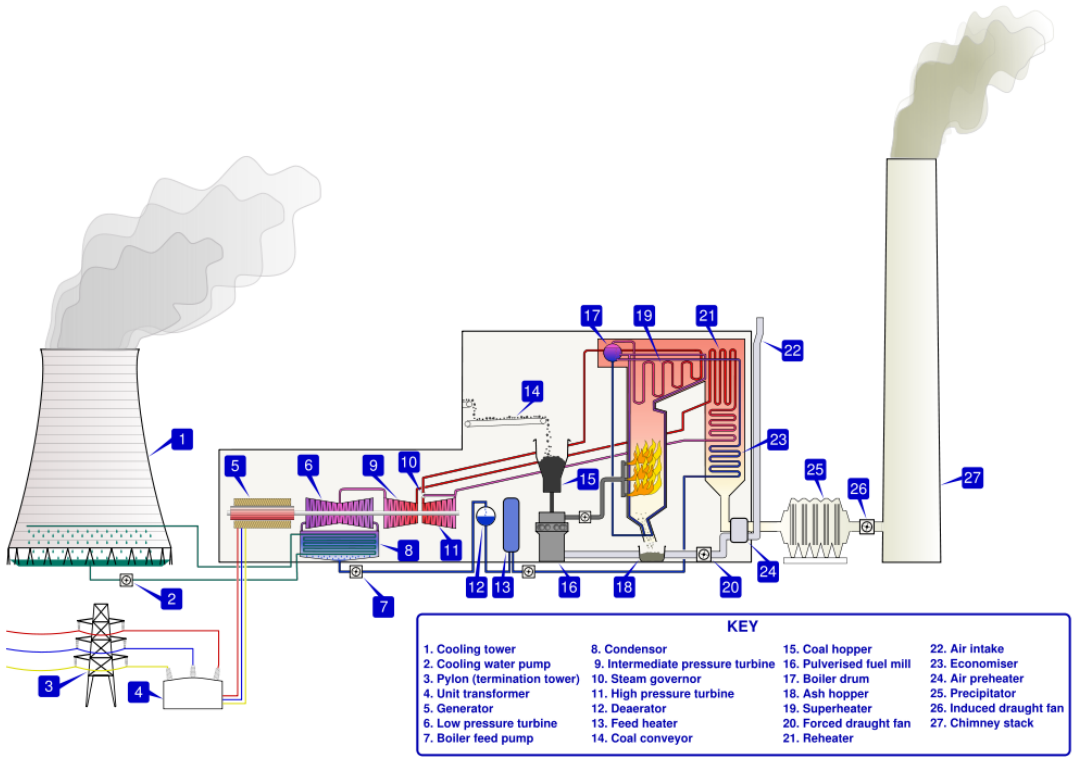

Figura 1. Componentes de una planta carboeléctrica.

Referencias:

Speight, J. G. (2013). Coal-Fired Power Generation Handbook. In Choice Reviews Online. Scrivener Publishing - Wiley. https://doi.org/10.5860/choice.51-2108

Association, W. C. (2020). Carbón y Electricidad. https://acortar.link/U1qXI