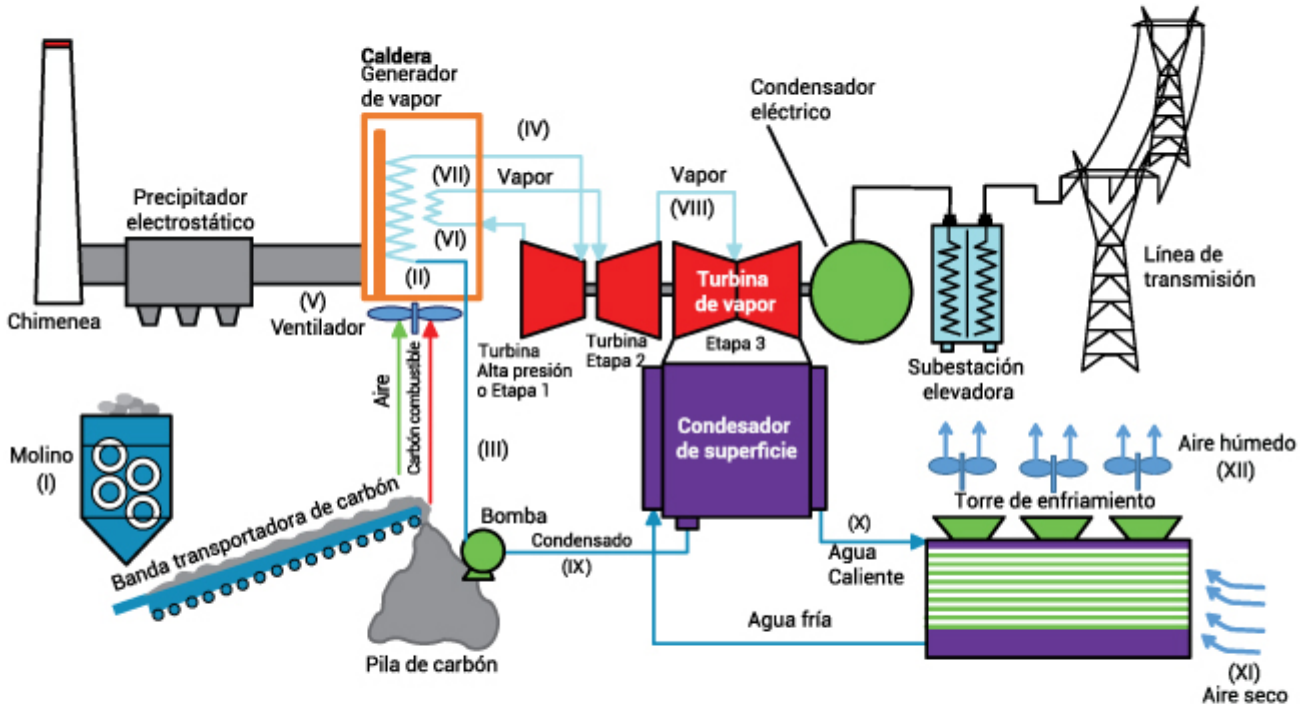
Proceso de planta carboeléctrica

A continuación conocerás el proceso de una planta carboeléctrica para que puedas identificar los elementos de tecnología utilizados en una central carboeléctrica típica.

El proceso de producción eléctrica a través de una planta carboeléctrica puede variar, pero en este tema podrás conocer las características generales. Las **carboeléctricas** son máquinas de combustión externa; es decir, en estos casos, el fluido involucrado en los componentes mecánicos que generan el trabajo para extraer la potencia eléctrica no es la mezcla carbón-aire ni los gases productos de la combustión. Las etapas de su proceso se presentan en el siguiente diagrama.



A continuación podrás conocer la descripción de cada una de estas etapas. Haz clic para conocer el contenido de cada elemento.

Etapas I - III | Etapas IV - VI | Etapas VII - IX | Etapas X - XII

I. El carbón es transportado en bandas desde el punto de almacenamiento del carbón (puede estar al aire libre en montículos) o de un molino encargado de pulverizar el carbón.

II. Una vez pulverizado es airado (mezclado con aire) con sopladores o ventiladores y alimentará a un quemador (caldera) donde se hará reaccionar en una atmósfera de aire con de exceso de oxígeno para producir principalmente una mezcla de CO_2, N_2 y O_2 a alta temperatura. La mezcla de gases de combustión es enviada a una caldera que opera como un intercambiador de calor.

II. La mezcla de combustión cede su calor sensible a una corriente de agua que se encuentra a alta presión.

En términos generales, los componentes de la planta de carbón son:

Quemador

Es donde se transforma la energía química del carbón, al combustionar con aire, en energía térmica sensible, misma que se utilizará para accionar un ciclo Rankine de vapor.

Ciclo Rankine de vapor

Este ciclo toma el calor de los gases de la combustión para generar vapor que accionará turbinas que están acopladas a un generador de energía eléctrica, y de la misma manera accionarán las bombas que comprimen el agua que regresa a la caldera. La energía no útil es desechada en un condensador.

La energía del condensador se “desecha” porque se transfiere a una corriente de agua que llega a una torre de enfriamiento que opera como una cascada en contacto con aire seco que al humedecerse en contacto con esta agua, evaporará un porcentaje de la misma produciendo un enfriamiento en la corriente líquida. Por lo que esta energía quedará en el ambiente, sin poder aprovecharse.

El **rendimiento térmico** de la **planta** Rankine se evalúa como:

$$Rendimiento = \frac{(Potencia\ de\ turbinas - Potencia\ de\ bomba)}{Flujo\ de\ calor\ en\ la\ caldera}$$

Pero el **proceso** tiene otro rendimiento que se expresa como:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{(Potencia neta)}}{\text{Flujo de calor en la caldera}}$$

Donde la potencia neta incluye la potencia generada por las turbinas y resta la potencia de:

- Las bombas del ciclo Rankine.
- Las bombas de la torre de enfriamiento.
- El soplador del aire o transportador neumático del carbón.
- El molino del carbón.
- La banda transportadora de carbón.
- Extractores de las torres de enfriamiento.
- Ventiladores de los filtros y/o precipitador electrostático.

Hasta el momento has identificado los elementos usuales de la generación de energía, a través de una planta carboeléctrica. Es necesario que reflexiones sobre ello para que puedas analizar el futuro de estas tecnologías.