



EJERCICIOS

1. El análisis (en base másica) de un combustible de biomasa sólida es en tanto por uno: C 0,517; H 0,040; S 0,006; N 0,010; O 0,207; H₂O 0,160; cenizas 0,060. Indique el porcentaje de C en base seca y libre de cenizas.

Respuesta: 66%.

2. En el compresor de un ciclo Brayton simple de biogás entra aire a 300 K y sale a 580 K y la relación de presión vale 7. Si el calor se transfiere hacia el aire en la cantidad de 950 kJ/kg antes de entrar a una turbina y dicha turbina presenta un rendimiento del 86%, calcule:

- a) La fracción de la salida de trabajo de la turbina utilizada para accionar el compresor.
- b) El rendimiento del ciclo.
- c) Determine la relación de flujos en un recuperador si es posible recuperar un 25% del calor cedido por el ciclo para calentar agua desde 18°C a 60°C con fines industriales.
- d) Si el flujo másico de agua que corresponde al fluido del apartado c) fuera de 10 kg/s. ¿Cuál sería la potencia del ciclo?.

Respuesta: a) 53%; b) 27%; c) 0,99 d) 10 kg/s; 2,6 MW.

3. Una planta de potencia de vapor de agua opera mediante un ciclo Rankine simple a partir del uso de residuos de biomasa. A la instalación entra vapor a la turbina a 3 MPa y 350 °C y es condensado a una presión de 75 kPa. Si las eficiencias isentrópicas de la bomba y de la turbina son ambas del 80%, determine:

- a) El rendimiento térmico del ciclo.
- b) La relación de trabajos del ciclo.

Respuesta: a) 21%; b) 0,6%.

4. Se tiene un sistema de cogeneración utiliza residuos de la industria de segunda transformación de la madera como combustible para un “district heating” que abastece las necesidades de ACS y calefacción del mismo, así como las necesidades eléctricas. Las necesidades eléctricas son de 2000 MWh al año. Las necesidades de ACS son de 500 MWh



al mes, siendo estas necesidades constantes en todo el año. Las necesidades de calefacción son las que se indican en la siguiente tabla:

Enero	1000 MWh
Febrero	800 MWh
Marzo	450 MWh
Octubre	450 MWh
Noviembre	800 MWh
Diciembre	1000 MWh

El motor de cogeneración a instalar tiene un rendimiento eléctrico del 35% y es capaz de aprovechar un 60% del calor desprendido. El motor va a funcionar todo el tiempo al 100% de carga, calcule.

- a) La potencia del motor necesaria.
- b) La producción de electricidad a lo largo del año.
- c) La energía térmica útil aprovechada a lo largo del año.
- d) El consumo de combustible anual del motor de cogeneración.
- e) El factor de utilización de la energía.

Respuesta: a) 1,8 MW; b) 15,9 GWh/año; c) 10,5 GWh/año; d) 45,3 GWh/año; e) 0,6.

Fuentes Propuestas:

Castells, X. E. (2012). Tratamiento y valorización energética de residuos. Ediciones Díaz de Santos.

Çengel, Y. A., & Boles, M. A. (2015). Termodinámica. Mc Graw-Hill Interamericana.

Rosillo-Calle, F., & Woods, J. (2012). The biomass assessment handbook. Routledge.