

ANIMACIÓN 1: CENTRALES TERMOELÉCTRICAS CLÁSICAS

Abre la animación de las centrales térmicas de los apuntes:

<https://sites.google.com/site/tecnorlopez32/tema2-energias-no-renovables/05-centrales-termoelectricas>

A continuación, analiza el **circuito de aire** y responde a las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué combustible consume la central representada?
2. ¿Cuántos litros de aire por hora se introducen a la caldera?
3. Entre qué temperatura máxima y mínima está la caldera
4. ¿Cómo se llama también el economizador? ¿Para qué sirve?
5. ¿A qué temperatura se expulsa el humo por la chimenea?

Ahora observa el **circuito de agua**, y responde a las cuestiones:

6. ¿Qué presión y qué temperatura tiene el agua antes de recibir ningún calor?
7. ¿Para qué sirve el calderín?
8. ¿Qué presión y qué temperatura hay en el interior del calderín?
9. ¿Qué misión tiene el sobrecalentador?
10. ¿A qué temperatura y a qué presión va el vapor a la turbina?
11. ¿Por qué cada etapa de la turbina es mayor que la anterior?
12. ¿Cuántos litros de agua por hora se usan para refrigerar el vapor que sale de la turbina?
13. ¿A qué velocidad gira el eje del generador?
14. ¿A cuántos voltios se produce la electricidad en el generador?
15. ¿A cuántos voltios sale la electricidad de la central?

EJERCICIOS DE ENERGÍA NUCLEAR

1. La fisión de un átomo de uranio 235 conlleva la pérdida de $3,57 \cdot 10^{-25}$ gramos de materia. Calcular cuánta energía supone esta desintegración.

Resultado: $3,213 \cdot 10^{11} J$

2. Un mol de sustancia contiene $6,023 \cdot 10^{23}$ átomos, y su masa es igual al número másico del elemento. Calcular la energía que libera la fisión de 1 gramo de uranio 235.

Resultado: $8,234 \cdot 10^{10} J$

3. ¿Qué cantidad de carbón de poder calorífico 8.000 kcal/kg es necesaria para igualar el poder energético de 1 gramo de uranio 235? ¿Y de gasolina cuyo poder calorífico es 10500 kcal/kg?

Resultados: 2.462,57 kg de carbón y 1.876,24 kg de gasolina

4. En las centrales nucleares se aprovecha el 95% del calor generado. ¿Qué energía útil se puede extraer de la fisión de 1 gramo de uranio 235?

Resultado: $7,823 \cdot 10^{10} J$

5. Calcular cuánto tiempo tarda en consumirse 1 gramo de uranio 235 en una central nuclear que desarrolla una potencia de 1.000.000 kW

Resultado: 78,23 s

6. ¿Qué cantidad de uranio 235 se consume en un año?

Resultado: 403,11 kg

7. Si el combustible de una central nuclear es uranio enriquecido con un 5 % de uranio 235, ¿qué masa de combustible nuclear se consume al año?

Resultado: 8.062 kg

8. Si consideramos que la potencia media contratada por un hogar es de 3.000 W, a cuántas casas podrá alimentar una central nuclear de 1.000.000 kW

Resultado: 333.333 hogares

9. Una central nuclear consume al año 300 kg de combustible. Sólo el 0,087% de todo el combustible se transforma en energía térmica. El generador de vapor tiene un rendimiento del 90%, la turbina tiene un rendimiento del 40% y el alternador del 75%. Calcula la energía en kW·h anuales que se obtienen.

ANIMACIÓN 2: CENTRALES NUCLEARES DE FISIÓN

Abre la página siguiente:

<http://www.ida.liu.se/~her/npp/demo.html> (NOTA: ~ se obtiene pulsando a la vez AltGr y Ñ)

y cuando accedas a la animación, tienes que explicar cómo suceden los problemas que ocurren en cada una de las tres secuencias y cómo los has solucionado. Al final de la explicación, debe aparecer qué ha ocurrido con la central y la potencia que desarrolla la misma cuando se detiene la secuencia.

Puedes utilizar un esquema como el siguiente:

Secuencia: **Sequence 1**

Problemas: 1º Explota la turbina
 2º Se rompe la bomba de agua WV1
 3º Se rompe la bomba de agua del circuito secundario

Acciones correctoras: - Disparo de la central, cerrar la válvula SV1 y abrir SV2
 - Cerrar la válvula WV1
 - Abrir la válvula WV2
 - Conectar la bomba WV2

Resultado: La central deja de funcionar
Potencia final: 0 MW

Debes realizar lo mismo con las tres secuencias. Posteriormente, puedes realizar alguna secuencia aleatoria (Randomize)

EJERCICIOS DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

1. Calcula la potencia que puede desarrollar un salto de agua de 90 m con un caudal de 6 m³/s. Calcula la potencia útil en kW y en CV que se puede obtener con una turbina de 94 % de rendimiento.

Resultados: $P_{TEÓRICA} = 5.400 \text{ kW}$; $P_{UTIL} = 5.076 \text{ kW} = 6.906 \text{ CV}$

2. ¿Qué energía eléctrica generaría la central anterior si estuviera funcionando un mes sin parar?

Resultado: $E = 3.654.720 \text{ kW}\cdot\text{h}$

3. Calcula la potencia en kW y en CV de una central hidroeléctrica que tiene dos turbinas con el 90 % de rendimiento sabiendo que el salto de agua es de 50 m y el caudal por cada turbina es de 4000 l/s.

Resultado: $P_{UTIL} = 3.600 \text{ kW} = 4.898 \text{ CV}$

4. Calcula la energía generada en un mes por la central del ejercicio anterior si funciona 6 horas al día.

Resultado: $E = 648.000 \text{ kW}\cdot\text{h} = 2.332.800.000.000 \text{ J}$

5. Una central hidroeléctrica tiene 2,5 Hm³ de agua embalsada a una altura media de 120 m en relación a la turbina. Halla:

a) Energía potencial del agua en J y en kW·h.

b) Si el rendimiento de sus instalaciones es del 65%, calcula cuánta energía se produce cada hora si cae un caudal de 2m³/s.

Resultados: $E_p = 3 \cdot 10^{12} \text{ J} = 833.333 \text{ kW}\cdot\text{h}$; $E = 1.123 \cdot 10^7 \text{ J} = 3.120 \text{ kW}\cdot\text{h}$

6. Se quiere construir una presa en un río cuyo caudal medio a lo largo del año es de 10 m³/s. ¿Qué altura mínima debe tener la presa para poder generar una potencia de 7.500 kW? ¿Cuántas turbinas se pueden colocar en la presa si su caudal de trabajo es de 5 m³/s? Nota.- Las turbinas tienen un rendimiento del 95 %

Resultados: $h = 75 \text{ m}$; 2 turbinas

7. ¿Qué potencia teórica en kW se puede generar en una presa con un salto hidráulico de 100 m y un caudal de 3 m³/s? Calcular la potencia útil en kW y en CV que generan 2 turbinas instaladas en ese salto, si cada una tiene un caudal de trabajo de 1 m³/s y un rendimiento del 97 %.

Resultados: $P_{TEÓRICA} = 3.000 \text{ kW}$; $P_{UTIL} = 2.910 \text{ kW} \approx 3.959 \text{ CV}$

8. En una central hidroeléctrica se sabe que el caudal que atraviesa la turbina es de 5 m³/s, siendo su velocidad de 10 m/s. Calcula la potencia (energía cinética/tiempo) del agua. La turbina está conectada a un alternador que produce electricidad y éste a un transformador. Sabiendo que el rendimiento de la turbina es del 80 %, el del alternador del 80 % y el del transformador del 90 %, calcula la energía efectiva que se obtiene a la salida de la central.

Resultados: $P_{AGUA} = 250.000 \text{ W}$; $P_{EFECTIVA} = 144.000 \text{ W}$

EJERCICIOS DE ENERGÍA SOLAR

1. Calcula el calor que se recibe a través de un ventanal de 3 x 2 m en un día de invierno, en el que hay 8 horas de sol directo y el coeficiente de radiación solar es de $k = 0,8 \text{ cal/min}\cdot\text{cm}^2$. Repite el cálculo para un día de verano, en que hay 12 h de sol directo y $k = 0,9 \text{ cal/min}\cdot\text{cm}^2$

Resultados: $E_{\text{INVIERNO}} = 23.040.000 \text{ cal}$; $E_{\text{VERANO}} = 38.880.000 \text{ cal}$

2. Un colector solar tiene una superficie de 2 m². Determina el calor que recibe durante 1h en un día en que el coeficiente solar es de 0,85 cal/min·cm². Si por el interior del colector está pasando 20 litros de agua durante esa hora, calcula la temperatura que alcanza dicha agua si inicialmente estaba a 12° C.

Resultados: $E = 1.020.000 \text{ cal} (=4.263.600 \text{ J})$; $T_{\text{FINAL}} = 63^\circ \text{C}$

3. Calcula la energía en Julios que se obtiene durante una hora de una placa fotovoltaica que tiene un rendimiento del 25 % y una superficie de 1 m², si el coeficiente solar es de 0,90 cal/min·cm²

Resultado: $E = 564.300 \text{ J}$

4. Calcula la superficie que debe tener una placa solar para alimentar un electrodoméstico de 150 W durante 4 horas. El coeficiente solar es de 1,25 cal/min·cm² y el rendimiento de la placa es del 25 %.

Resultado: $S = 0,6 \text{ m}^2$

5. Un colector solar aprovecha la radiación que le llega para calentar en 2 horas 20 litros de agua desde 20 a 50° C. Sabiendo que el calor específico del agua es 1 cal/g·°C, halla la superficie de la placa si se sabe que le llegan 100 W/m² y que el rendimiento es del 85%.

Resultado: $S = 4,09 \text{ m}^2$

EJERCICIOS DE ENERGÍA EÓLICA

1. Calcula la potencia en vatios y en CV que ejerce un viento de 60 km/h sobre un aerogenerador de 3 palas con una superficie de 1,25 m² cada una.

Resultado: $P = 10.633 \text{ W} = 14,46 \text{ CV}$

2. Si las aspas del aerogenerador anterior tienen un rendimiento del 55%, calcula la potencia útil que se puede aprovechar. ¿Qué energía en kW·h y en J se produce con ese aerogenerador si funciona 8 h?

Resultados: $P_{\text{UTIL}} = 5.840 \text{ W} = 7,94 \text{ CV}$; $E = 46,72 \text{ kW}\cdot\text{h} = 161.892.000 \text{ J}$

3. Un molino de viento tiene una superficie total de aspas de 2 m² y un rendimiento del 30%. Calcula la potencia que puede aprovechar si el viento sopla a 15 km/h. ¿Qué energía genera en 1 hora? ¿Qué cantidad de agua podría extraer de un pozo con una profundidad de 10 metros?

Resultados: $P_{\text{UTIL}} = 26,58 \text{ W}$; $E_{\text{UTIL}} = 95.703 \text{ J}$; $m_{\text{AGUA}} = 957 \text{ kg}$