

UNIDAD 2: LA ENERGIA

¿Qué es la Energía?

La energía es la propiedad o capacidad que tienen los cuerpos y sustancias para producir transformaciones a su alrededor.

Durante las transformaciones **la energía se intercambia** mediante dos mecanismos: en forma de trabajo o en forma de calor.



Esta energía se degrada (convierte) y se conserva en cada transformación, perdiendo capacidad de realizar nuevas transformaciones, pero la energía no puede ser creada ni destruida, sólo transformada, por lo que la suma de todas las energías en el universo es siempre constante.

Un objeto perderá energía en una transformación, pero esa pérdida de energía irá a parar a otro sitio, por ejemplo se puede transformar en calor.

En definitiva la energía es la capacidad de realizar cambios o trabajo.

Un ejemplo, si un coche se mueve es porque tiene energía, que se la proporciona la gasolina cuando la quemamos en el motor, por eso se mueve. ¡La gasolina tiene energía!, energía que transformamos para que se mueva el coche.

Los Cambios o Energía

Como ves en ejemplo la energía de la gasolina se ha transformado en movimiento en el coche, no se ha perdido, se ha transformado. Una parte de esa energía se habrá perdido en forma de calor y de rozamiento del coche con el asfalto. El cómputo total de energía= movimiento coche + calor + rozamiento será igual a la energía que tenía la gasolina. Por eso podemos decir que:

«La energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma».

Este es el Principio de la Conservación de la Energía.

Una vez que la gasolina ha perdido su energía, esta, ha pasado al coche y al aire en forma de calor. Como ves aunque la gasolina ya no tenga energía, esa energía solo se ha transformado, no se ha destruido. La energía se manifiesta en los cambios físicos, por ejemplo, al elevar un objeto, transportarlo, deformarlo o calentarlo. La energía está presente también en los cambios químicos, como al quemar un trozo de madera o en la descomposición de agua mediante la corriente eléctrica.

En física, energía es la capacidad que tiene un cuerpo para producir trabajo, o también, la fuerza que produce un trabajo. La energía se puede presentar en la naturaleza de diferentes formas transformables entre sí: energía térmica, mecánica, química, eléctrica, nuclear y electromagnética entre otras.

Por ejemplo la energía eólica es la energía contenida en una corriente de aire, y que es capaz de soplar la vela de un barco o de mover las aspas de un aerogenerador, generando trabajo.

En física hay un tipo de energía muy importante, la energía mecánica, también conocida como energía motriz o del movimiento y es la energía que mueve todo: los coches, el viento, las olas o los planetas...

Pero este tipo de energía es la suma de otras dos: la energía potencial y la energía cinética, que son las que estudiaremos aquí.

$$E_m = E_p + E_c$$

Em: Energía mecánica

Ep: Energía potencial

Ec: Energía cinética

Cómo se Mide la Energía?

La unidad en el sistema internacional es el Julio, en honor de James P.Joule.

Cuando hablamos de energía calorífica se suele utilizar la caloría.

Una caloría es la cantidad de calor necesaria para elevar en un grado la temperatura de un gramo de agua. 1 Julio = 0,24calorías

Energía Cinética

Es la energía que poseen los cuerpos cuando están en movimiento. Un coche si está parado y lo ponemos en movimiento, quiere decir que ha adquirido una energía de algún sitio y que esa energía se ha transformado en movimiento. Esta energía que hace que se mueva es la que se conoce como energía cinética.



Los cuerpos adquieren energía cinética al ser acelerados por acción de fuerzas, o lo que es lo mismo, cuando se realiza un trabajo sobre ellos. Para calcular la energía cinética de un cuerpo (siempre estará en movimiento) será:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Donde «**m**» es la **masa** del cuerpo, objeto o sustancia expresada en Kilogramos y «**v**» su **velocidad** en metros/segundo. Para convertir km/h a m/s se debe hacer:

Sabiendo que:

1 kilómetro = 1000 metros

1 hora = 3600 segundos

Ejemplo: pasar 300 km/h a m/s

$300\text{km/h} \times 1\text{km}/1\text{hs} \times 1000\text{m}/3600\text{s} = 83,33\text{ m/s}$

Si ponemos la masa y la velocidad en estas unidades el resultado nos dará la energía en **Julios**.

Ejercicio: Calcula la energía cinética de un coche de 860 kg que se mueve a 50 km/h.

Primero pasaremos los 50Km/h a m/s ==> 13,9m/s.

Ahora es bien fácil, solo hay que aplicar la fórmula:

$$E_c = 1/2 \cdot 860\text{Kg} \times 13,92\text{m/s} = 83.000\text{Julios}$$

Energía Potencial

Es la energía asociada a la posición de los cuerpos. Se dice que un objeto tiene energía cuando está en movimiento, pero también puede tener energía potencial, que es la energía asociada con la posición del objeto.

La energía potencial la poseen:

1. Cuerpos elevados sobre la superficie de la tierra (por ejemplo, una piedra, al caer desde una altura, forma un embudo en el suelo).
2. Cuerpos deformados elásticamente (por ejemplo, una persona tira de la cuerda del arco y dispara una flecha).
3. Gases comprimidos (la distancia entre las moléculas de gas disminuye y la fuerza repulsiva entre ellas aumenta).

Las aguas de la cascada tienen una energía potencial enorme. La energía potencial del agua coincide con el trabajo de la fuerza gravitacional de la Tierra. A diferencia de la energía cinética, que era de un único tipo, existen 3 **tipos de energía** potencial: potencial gravitatoria, potencial elástica y potencial eléctricos.

Energía Potencial Gravitatoria

Es la que se poseen los objetos por estar situada a una cierta altura. Si colocas un ladrillo a 1 metro de altura y lo sueltas, el ladrillo caerá al suelo, esto quiere decir que al subirlo a 1 metros el ladrillo adquirió energía. Esta energía realmente es debido a que todos los cuerpos de la tierra estamos sometidos a la fuerza gravitatoria.

Si lo colocamos a 2 metros el ladrillo habrá adquirido más energía que a 1 metro, es decir depende de la posición del ladrillo, por eso es energía potencial.

¿Cómo calculamos la energía potencial? Pues es muy sencillo, solo hay que aplicar la siguiente fórmula:

$$E_{pg} = m \cdot g \cdot h$$

Donde «**m**» es la **masa** en Kilogramos, «**g**» el valor de la **gravedad** ($9,8\text{m/s}^2$) y «**h**» la **altura** a la que se encuentra expresada en metros. Con estas unidades el resultado nos dará en Julios.

Fíjate que si el cuerpo se encuentra en el suelo (superficie terrestre) **h=0**, su energía potencial gravitatoria será 0 Julios.

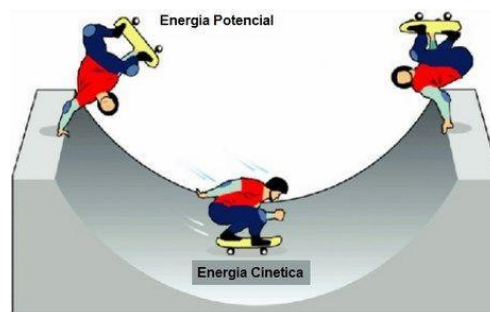
Un ejemplo más de este tipo de energía sería una catarata.

El agua en la parte de arriba tiene la posibilidad de realizar trabajo al caer, por eso decimos que tiene energía, más concretamente energía potencial.

¿Qué pasa cuando el agua cae?

Pues que va adquiriendo velocidad y perdiendo altura, es decir va adquiriendo energía cinética y perdiendo energía potencial. Justo cuando el agua llega a la parte de abajo toda la energía potencial que tenía se habrá transformado en energía cinética (velocidad) que podrá desarrollar un trabajo al golpear en las palas de la central hidráulica.

Como ves la energía cinética y la potencial gravitatoria, muchas veces, están relacionadas:



Ejercicio: ¿Qué energía potencial tiene un ascensor de 800 Kg en la parte superior de un edificio, a 380 m sobre el suelo? Suponga que la energía potencial en el suelo es 0.

Se tiene el valor de la altura y la masa del ascensor. De la definición de la energía potencial gravitatoria:

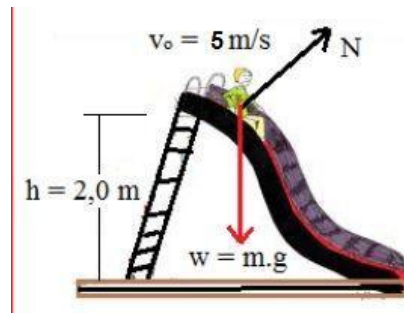
$$E_{pg} = (800 \text{ Kg}) \times (9.8 \text{ m/s}^2) \times (380 \text{ m}) = 2,979,200 \text{ J} = 2.9 \text{ MJ (megaJulios)}$$

Energía Mecánica

Es la suma de la cinética y la potencial.

En cualquier sistema para calcular la energía mecánica solo tendríamos que calcularlas por separado y al final sumarlas.

Fíjate en la imagen siguiente.



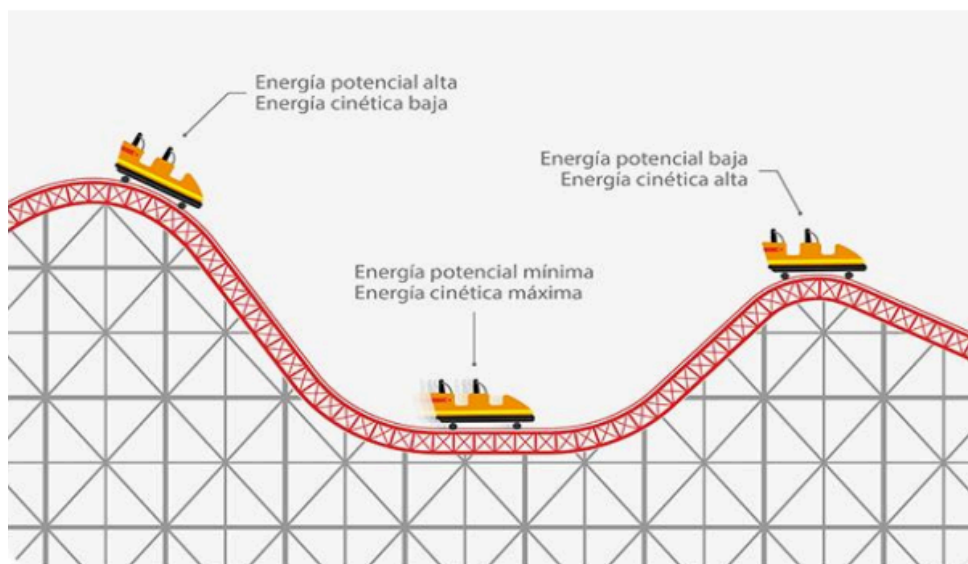
Cuando está arriba parado solo tiene energía potencial gravitatoria.

Cuando empieza a descender, como en la imagen, empieza a ganar velocidad y por tanto energía cinética y a perder potencial porque pierde altura.

En un punto como en el que está en la figura, ya empezó a descender, tendrá una energía cinética y una potencial, es decir tiene una **energía mecánica**, que será la suma de las dos como ya vimos:

$$E_m = E_p + E_c$$

La diferencia entre ambos tipos de energía radica en que la energía potencial está vinculada a la posición del objeto o cuerpo en estado de reposo, mientras que la energía cinética se ocupa del cuerpo en su fase de movimiento. Por ejemplo, en una montaña rusa, cuando el vagón se encuentra en la posición superior posee una energía potencial alta que al caer se transforma en energía cinética. Luego, cuando el vagón alcanza la parte inferior, su energía potencial se reduce al mínimo y su energía cinética se potencia al máximo. Durante la próxima elevación, la cual es impulsada por la energía cinética, esta se reduce hasta transformarse nuevamente en energía potencial.



La montaña rusa es impulsada por energía cinética y energía potencial.

La montaña rusa es impulsada por energía cinética y energía potencial.

Ejemplos de energía potencial A continuación se proponen algunos ejemplos en los que está presente la energía potencial:

- **Columpio:** cuando un columpio se desplaza hacia atrás y hacia adelante permanece por unos segundos detenido en la parte superior del recorrido; allí este genera energía potencial que luego se transforma en cinética durante el resto del trayecto.
- **Trampolín:** mientras no es utilizado, este objeto no presenta energía potencial; sin embargo, cuando se utiliza y alguien rebota en él, el trampolín genera energía potencial elástica.
- **Péndulo de un reloj:** si levantamos el péndulo de un reloj y lo sostenemos con la mano, este poseerá cierta energía potencial. Si soltamos el péndulo, dicha energía se liberará y se transformará en cinética, a partir de la cual se moverá de un lado al otro. Cuando el péndulo vuelva a subir, su energía cinética se transformará nuevamente en potencial.

Ejercicios:

- 1) Calcula la energía cinética de un coche de 1.500 kg que se mueve a una velocidad de 60 m/s.
- 2) Una bola de 0,7 kg de masa posee una energía cinética de 150 J. ¿Cuál es la velocidad de la bola?
- 3) Calcula la energía cinética y potencial de un objeto de 7kg en caída libre a 4 m/s desde una altura de 3 m.
- 4) Qué energía potencial posee un objeto con una masa de 6 kg
 - A 4 m del suelo.
 - A 6 m del suelo.
- 5) ¿A qué altura debería situarse una masa de 2 kg para poseer una energía potencial de 125 J?
- 6) Dejamos caer una pelota de tenis que pesa 3kg desde 2 m de altura. ¿A qué velocidad golpeará el suelo si su energía potencial es de 150 J?
- 7) ¿Cuál es la energía cinética de una bala de 50 g que viaja a 200 m/s?
- 8) ¿Cuál es la energía cinética de un auto de 1000 kg que viaja a 1,41 m/s?
- 9) Calcula la energía potencial de una roca de 300 kg que está en la punta de un cerro a 1000 metros.
- 10) Calcula la energía de un coche de 1.500 kg que se mueve a una velocidad de 60 m/s.
- 11) Calcula la energía cinética y potencial de un objeto de 12 kg en caída libre a 7 m/s desde una altura de 4 m.
- 12) Calcula la masa de un cuerpo cuya E. cinética es de 450 J y lleva una velocidad de 30 m/s.
- 13) Un cuerpo con un peso de 19,6 kg lleva una velocidad de 10 m/s. ¿Cuál es el valor de su E. cinética?
- 14) Un coche circula a una velocidad de 72 km/h y tiene una masa de 500 kg. ¿Cuánta energía cinética posee?
- 15) Calcula la energía potencial de un saltador de trampolín si su masa es de 50 kg y está sobre un trampolín de 12 m de altura sobre la superficie del agua.
- 16) Calcula la E. cinética de un cuerpo de 194 kg de masa que va a una velocidad de 29 m/s

- 17) ¿Qué energía potencial posee una roca de 145 kg que se encuentra en un acantilado de 19 m de altura sobre el suelo?
- 18) ¿Qué energía cinética tiene un coche de 450 kg de masa que circula a 108 km/h?
- 19) Halla la masa de un coche que circula a una velocidad constante de 108 km/h, sabiendo que su energía a dicha velocidad es de 675.000 J. En un momento su energía disminuye a 468.750 J. ¿Qué velocidad lleva en dicho momento?
- 20) Una mujer de 58 kg corre a una velocidad de 7 m/s. ¿A qué altura sobre el suelo su energía potencial es igual a su energía cinética?
- 21) Un cuerpo de 1,5 kg de masa cae desde una altura de 60 m. Determinar la energía potencial y cinética a los 50 m de altura, y la velocidad a esta altura.
- 22) Una maceta de 4 kg se cae desde la ventana de una casa. Si la ventana se encuentra a 2,5 m sobre el suelo. Calcula:
- Energía potencial, cinética y mecánica de la maceta antes de caer.
 - ¿Cuál sería la energía cinética cuando la maceta haya recorrido 1 m en su caída?
 - ¿Qué velocidad llevará la maceta cuando haya recorrido 1 m en su caída?
- 23) ¿En qué punto el carrito posee mayor energía potencial gravitatoria?

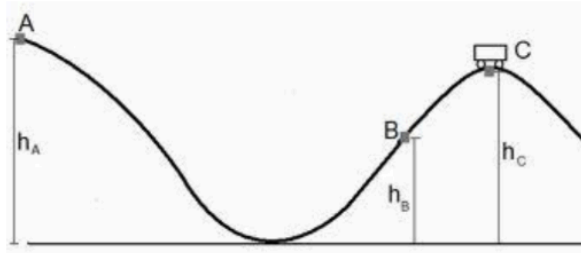


FIGURA 3-2 Gráfico que representa las distintas alturas h_A , h_B , h_C en que se encuentra el carrito en los puntos A, B y C de su trayectoria.

- a) A. b) B. c) C. d) Se necesita más información.

¿SE PUEDE RELACIONAR LA ENERGÍA Y EL TIEMPO?

La potencia es la magnitud escalar que expresa la cantidad de energía transferida o transformada por unidad de tiempo. Por ejemplo: la potencia de un motor de combustión, como el de un automóvil, es la cantidad de energía química que éste puede transformar en energía mecánica por unidad de tiempo. La potencia de una lamparita eléctrica es la energía eléctrica que ésta transforma en energía lumínica y calor por unidad de tiempo. Simbólicamente puede expresarse la potencia de la siguiente manera:

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

Donde **E** es la cantidad de **energía transferida**, y **t** el **tiempo** transcurrido.

En realidad, P es la potencia media desarrollada, dado que, al considerar solamente los estados final e inicial, puede haber variaciones de energía en el medio del proceso que no se toman en cuenta.

La unidad de potencia en el sistema internacional se llama **watt**. Un watt (W) equivale a la potencia desarrollada al transferir o transformar un joule de energía en un segundo. Simbólicamente: **$W=J/s$** .

Thomas Savery construyó el primer motor de vapor en el año 1698, y propuso como unidad de medida la potencia desarrollada por un caballo. Así surgió el concepto de caballo de fuerza o potencia de un caballo (**HP=horse power**).

Actualmente, se sabe que la potencia realmente desarrollada por un caballo es algo inferior a

$$1\text{HP: } 1\text{HP} = 746\text{W.}$$

La potencia puede expresarse también en función de la velocidad, de la siguiente manera:

$$P: F \times V$$

Donde **F** es la fuerza en Newton (N) y **V** es la velocidad.

Si observamos la factura de cualquier empresa de energía eléctrica veremos, en la columna del consumo, una cifra expresada en kWh, esto es, kilowatt-hora.

$$1 \text{ KW} = 1000 \text{ W}$$

$$\text{Potencia} \times \text{intervalo de tiempo} = \text{energía consumida}$$

Ya que $P = E/t$, un simple despeje matemático muestra que al multiplicar una potencia por un intervalo de tiempo se obtiene la energía consumida (o producida, si se trata de un generador). Esta unidad es muy útil para contestar preguntas del tipo: si una lamparita de 60 W estuviera encendida durante 4 horas, ¿cuánta energía consumiría?

$$E \text{ consumida} = \text{Potencia} \times \text{tiempo de encendido} = 60 \text{ W} \times 4 \text{ h} = 240 \text{ Wh}$$

En el SI sistema internacional de unidades la potencia se mide en Watts:

$$1 \text{ W} = \frac{1 \text{ Joule}}{1 \text{ segundo}}$$

El watt equivale al trabajo de un Joule realizado en un segundo.

Ejemplo de potencia mecánica:

La unidad de potencia en el Sistema Internacional de unidades es el watt. En honor a James Watt (1736-1819), físico escocés quien inventó la máquina de vapor.

Otras unidades prácticas para medir la potencia mecánica son: el caballo de fuerza (hp) y el caballo de vapor (cv). El caballo de fuerza compara el trabajo realizado por un motor en determinado tiempo con el realizado por un caballo. Es una unidad de potencia muy práctica

en el sistema inglés de unidades, equivale al esfuerzo realizado por un caballo para levantar a un metro de altura, en un segundo, un peso cuya magnitud es de 75 kgf .

$$1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$$

$$1 \text{ cv} = 736 \text{ W}$$

Ejemplo: Calcular la potencia de una grúa que es capaz de levantar 60 bultos de cemento hasta una altura de 2.5 metros en un tiempo de 2 segundos, si cada bulto tiene una masa de 50 kg.

Datos:

$$m = 50 \text{ kg} * 60 = 3000 \text{ kg}$$

$$h = 2.5 \text{ m}$$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$P = ?$$

Con los datos obtenidos podemos pensar en la siguiente fórmula de potencia:

$$P = \frac{T}{t}$$

Aunque el trabajo sabemos que es el producto de la fuerza por distancia, entonces tenemos:

$$P = \frac{T}{t} = \frac{Fd}{t}$$

Recordar que la masa obtenida por los bultos de cemento son masa pero no fuerza (o sea peso), entonces:

$$P = \frac{T}{t} = \frac{Fd}{t} = \frac{mgd}{t} = \frac{(3000\text{kg})(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(2.5\text{m})}{2\text{s}} = 36750\text{W}$$

Ejercicios:

1) REALIZAR LOS SIGUIENTES PASAJES DE UNIDADES

● **DE W A HP**

1. 60 W
2. 100W
3. 125 W
4. 55 W

● **DE HP A W**

1. 270 HP
2. 1700HP
3. 1800 HP
4. 790 HP

2) Calcular la potencia de un motor que realiza un trabajo de 130 000 J en 5 s. Expresar el resultado en Watts y en caballos de fuerza HP

3) Calcular la potencia de una grúa que es capaz de levantar 25 bultos de cemento hasta una altura de 8 m en un tiempo de 3 segundos. Cada bulto tiene una masa de 60 kg.

4) Calcular la potencia de un motor que realiza un trabajo de 115 000 J en 6 s.

- 5) Calcular el tiempo que requiere un elevador cuya potencia es de 32 000 W para elevar a 4 personas cuyas masas suman 285 kg, hasta una altura de 50 m.
- 6) Calcular el trabajo realizado por una grúa cuya potencia es de 74 000 W en un tiempo de 3 s.
- 7) Calcular la potencia de una grúa que es capaz de levantar 20 bultos de cemento hasta una altura de 7 m en un tiempo de 2 segundos. Cada bulto tiene una masa de 70 kg.
- 8) Calcular la potencia de un motor que realiza un trabajo de 112 000 J en 5 s.
- 9) Calcular el trabajo realizado por una grúa cuya potencia es de 74 000 W en un tiempo de 3 s.
- 10) La potencia de un motor eléctrico es de 50 hp. ¿a qué magnitud de velocidad constante puede elevar una carga de 9700 N?