

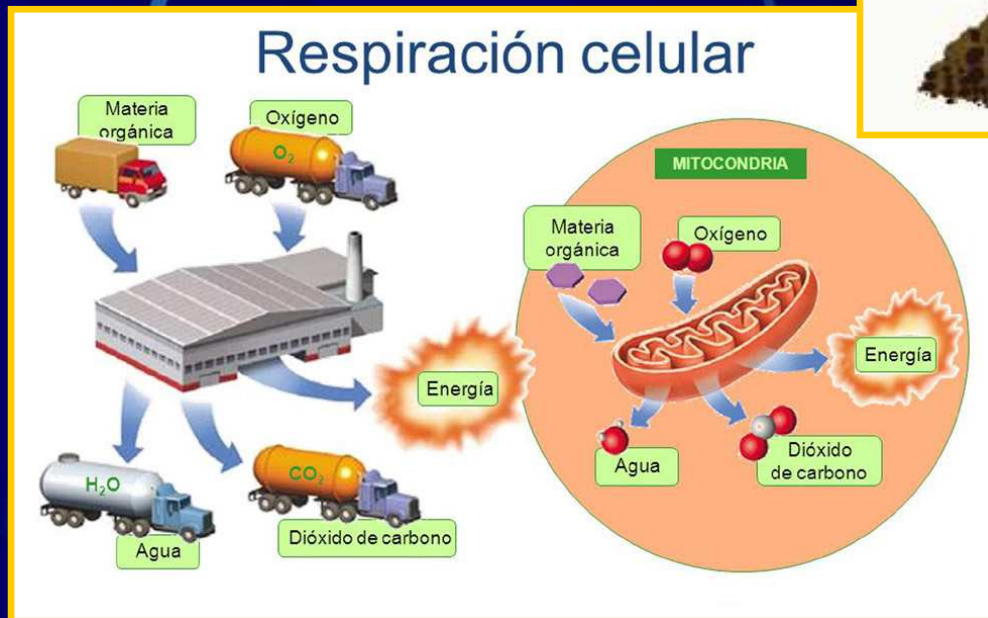
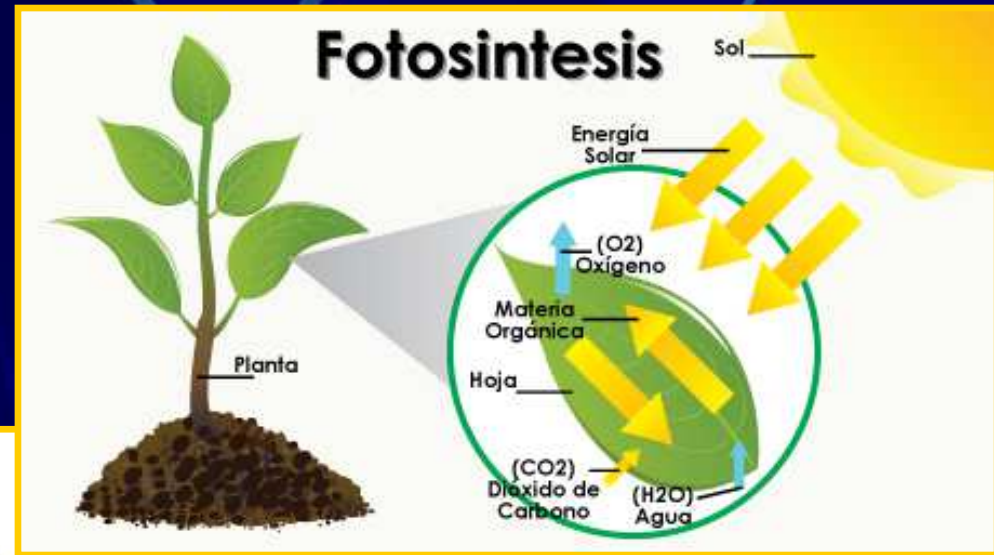


La Energía. Motor del mundo.

IES BELLAVISTA

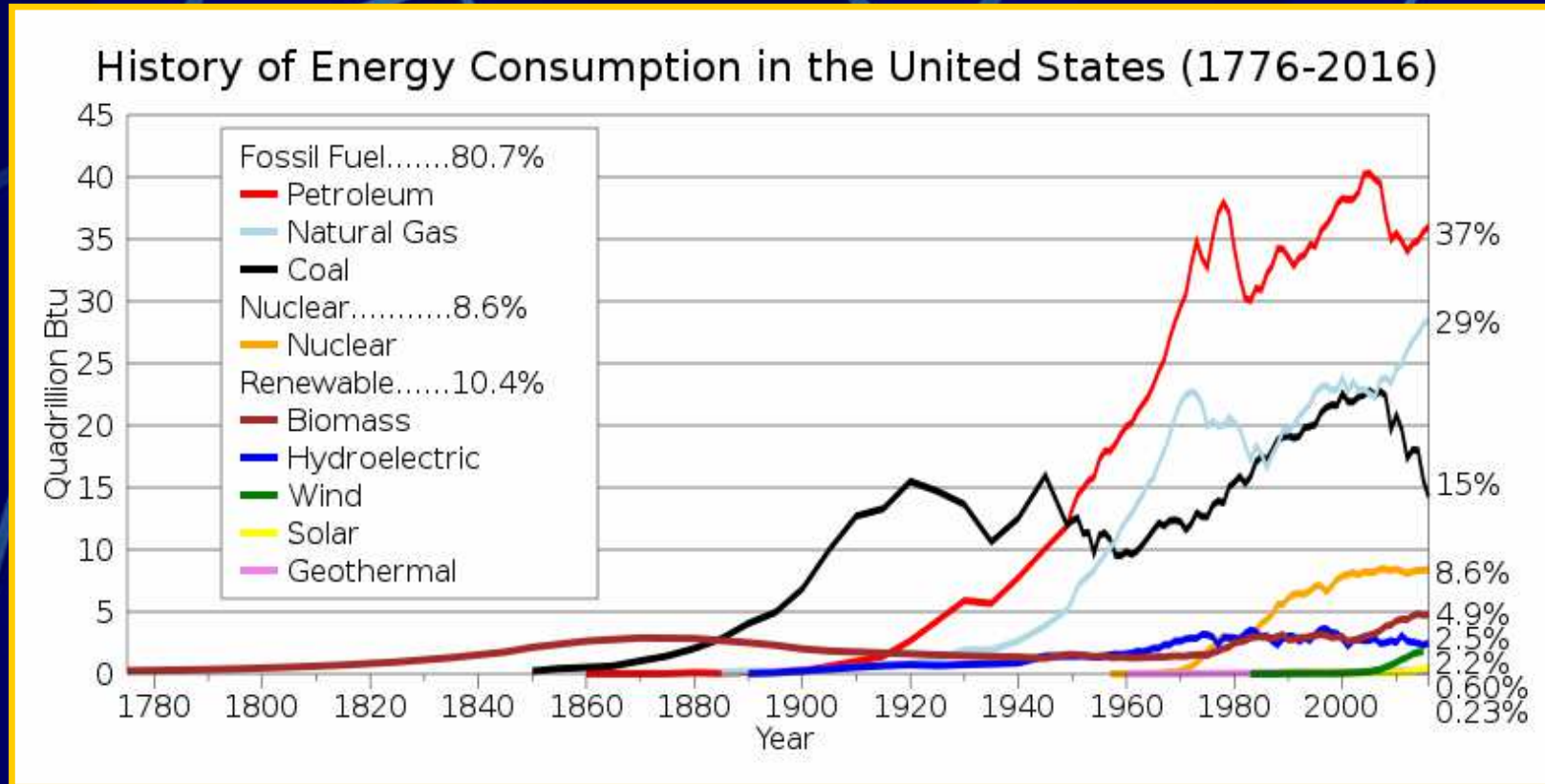
La energía imprescindible para la vida

- Todos los organismos necesitan energía para vivir.



El incremento exponencial del consumo

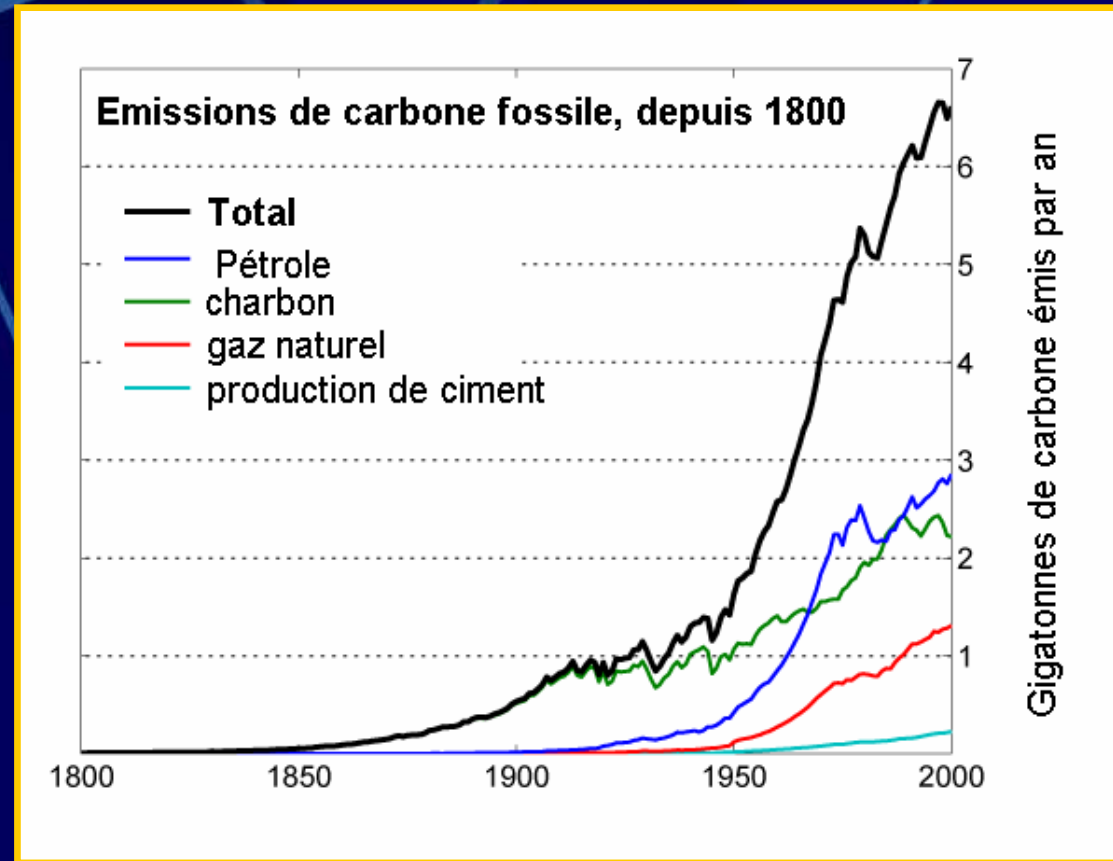
- El uso de energía por el hombre crece a un ritmo acelerado



- El petróleo, el gas y el carbón son la base del modelo de producción y consumo actual.

El incremento exponencial de las emisiones

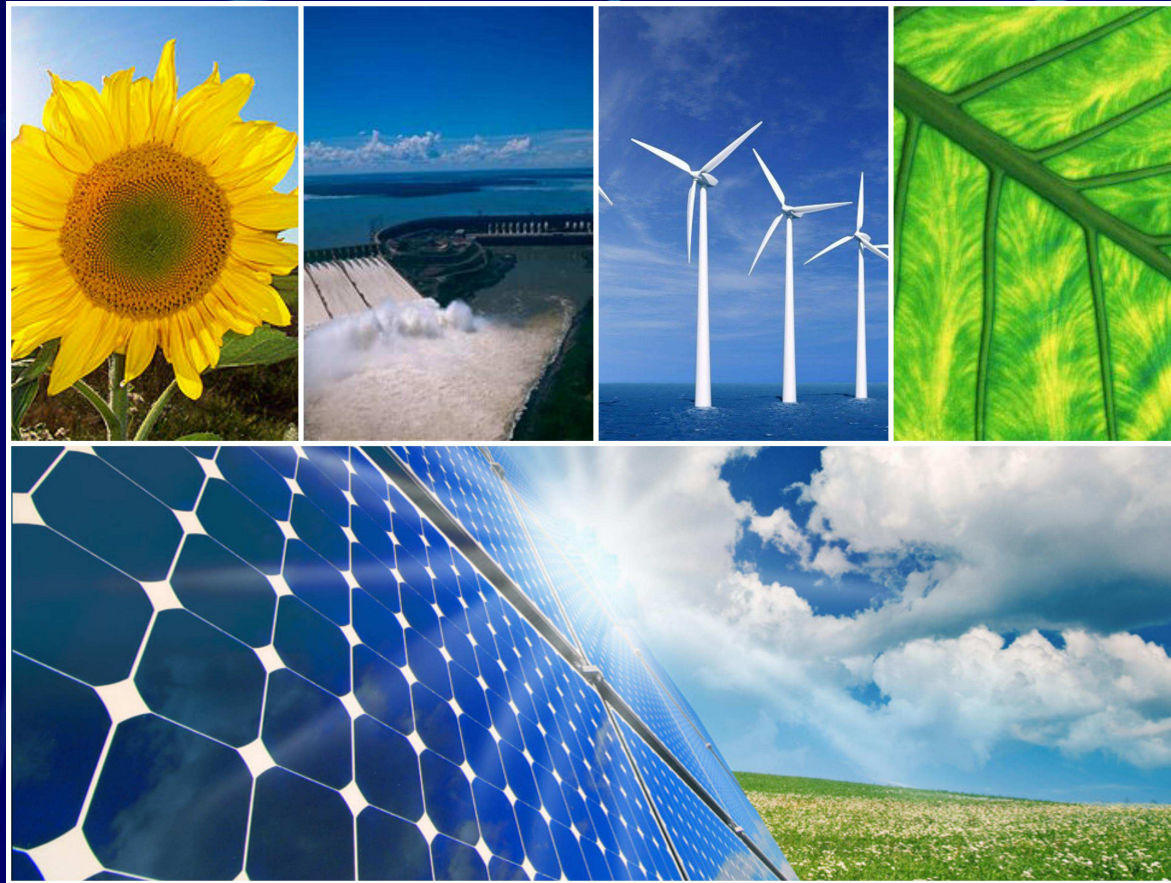
- Las emisiones de carbono de origen fósil crecen a un ritmo vertiginoso. Esto provoca el efecto invernadero y el consiguiente cambio climático.



- Hay bastante consenso sobre que la actividad humana es la responsable.

Hay que buscar alternativas

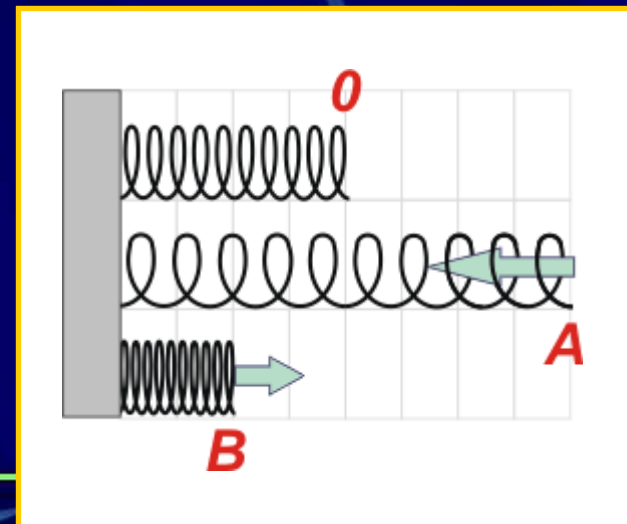
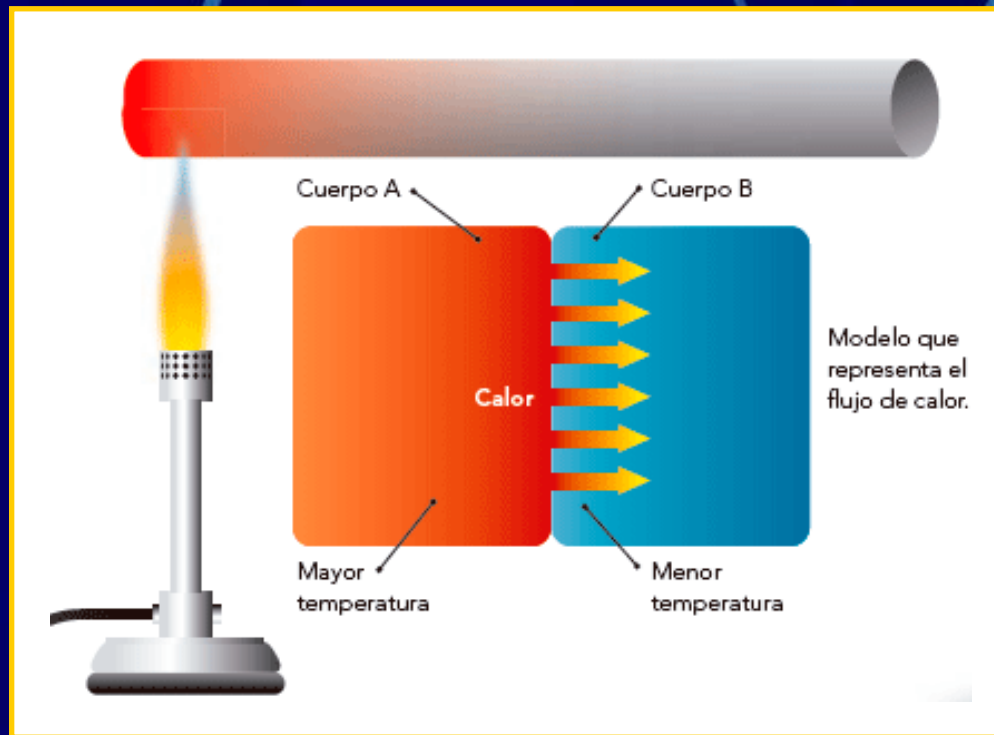
- Hay que reducir la emisión de CO₂ utilizando fuentes de energía no contaminantes y reduciendo el consumo.



- Se empieza a notar en las políticas y en la mentalidad de las personas.

¿Qué es la energía?

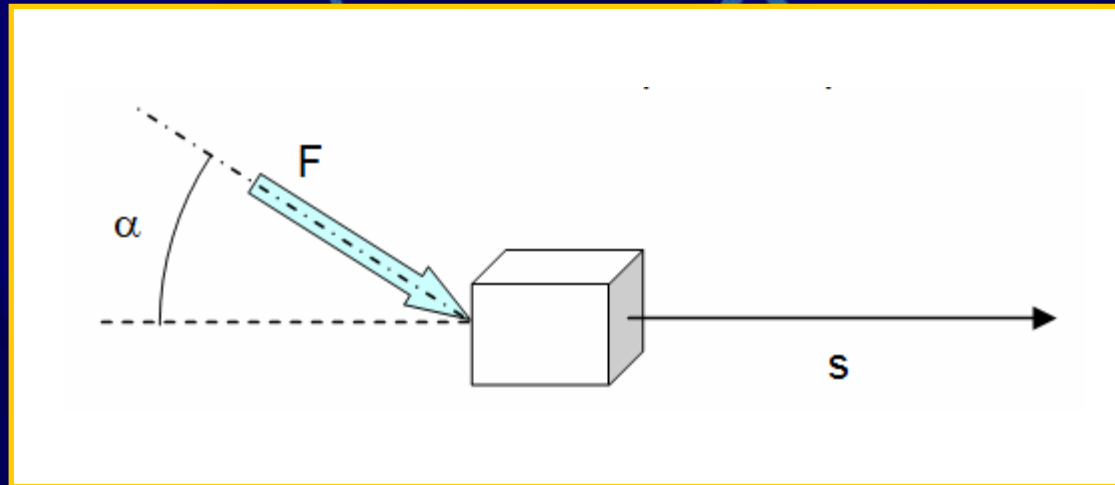
- Podemos definirla como la capacidad para realizar trabajo o de transferir calor.



Trabajo

- El trabajo realizado por una fuerza aplicada a un cuerpo es:

$$W = F \cdot s \cdot \cos \alpha$$



- En el SI el trabajo se mide en julios (J). Como la fuerza se mide en newton (N) y el espacio en metros (m), tenemos:

$$J = N \cdot m$$

Potencia

- Es el cociente entre el trabajo realizado y el tiempo empleado en realizarlo:

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

- En el SI la potencia se mide en vatios (**W**). Como el trabajo se mide en julios (**J**) y el tiempo en segundos (**s**), tenemos:

$$W = J / s$$

- Otra unidad muy utilizada al referirse a potencia mecánica es el CV (caballo de vapor) que equivale: **1 CV \approx 735 W**

Nota: Se define el CV como la potencia necesaria para elevar verticalmente un peso de 75 kgf a una altura de 1 metro en 1 segundo

Unidades de energía

La energía tiene las mismas unidades que el trabajo.

- **Julio** (unidad de Sistema Internacional): $J = N \cdot m$
- **Kilográmetro** (unidad de Sistema Técnico): $kgm = kp \cdot m$

Nota: el kilopondio (kp) también llamado kilogramo fuerza (kgf) es la unidad de fuerza en el Sistema Técnico. Equivalencia: $1 \text{ kp} = 9,8 \text{ N}$

- **Caloría** (calor necesario para elevar 1°C la temperatura de 1 gramo de agua a la presión de 1 atm. $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$
- **Kilovatiohora (kwh)** trabajo realizado por una máquina de potencia 1 kW durante 1 h de funcionamiento. $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$
- **Tonelada equivalente de petróleo (Tep)**. $1 \text{ Tep} = 11630 \text{ kWh} = 10^{10} \text{ cal}$

Rendimiento de una transformación energética

En toda transformación energética, una parte de la energía inicial se transforma en calor que es **energía degradada**.

- Calentamiento del ambiente que rodea a las máquinas.
- Energía térmica que contienen los gases de combustión.
- Calentamiento de máquinas por rozamientos.
- Calentamiento de aparatos eléctricos por paso de corriente.

El aprovechamiento energético de una transformación se mide por el **rendimiento** que es la relación entre la energía útil aprovechada y la energía total utilizada.

En tanto por uno

$$\eta = \frac{\text{Energía aprovechada}}{\text{Energía total utilizada}}$$

Energía Mecánica

Es la capacidad de un cuerpo de producir trabajo en virtud de:

- Su velocidad → → → **energía cinética**
- Su posición en campo gravitatorio → → **energía potencial gravitatoria.**
- Su estado de tensión interno → → **energía potencial elástica.**
- Su posición en un campo eléctrico → → **energía potencial electrostática.**

La energía mecánica es la suma de la energía cinética y la energía potencial en sus diversas variantes

$$E_m = E_c + E_p$$

Energía Cinética

Es la energía que tiene un cuerpo por el hecho de estar en movimiento:

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



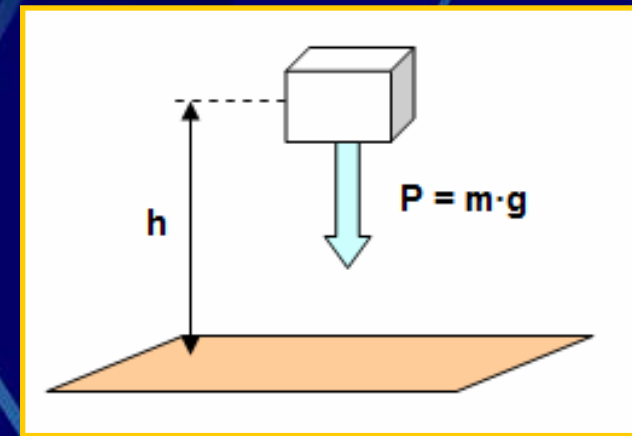
Teorema de la energía cinética: si sobre un cuerpo de masa **m** actúa un sistema de fuerzas que realizan un trabajo **W**, cambiando la velocidad del cuerpo de **v₁** a **v₂**, se cumple:

$$W = \frac{1}{2} m \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_1^2 = E_{c2} - E_{c1} = \Delta E_c$$

Energía potencial gravitatoria

Es la energía que tiene un cuerpo debido a la posición que ocupa en el campo gravitatorio terrestre:

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



Podemos deducir fácilmente, que cuando un cuerpo se mueve en un campo gravitatorio, el trabajo realizado por la fuerza de la gravedad, **Wg** es igual al incremento de energía potencial cambiado de signo:

Nota: recordar que la fuerza de la gravedad es $F_g = m \cdot g$

$$W_g = -\Delta E_p$$

Principio de conservación de la energía mecánica

Cuando sobre un sistema aislado actúan únicamente fuerzas conservativas (gravedad, elásticas y electrostáticas) la energía mecánica total del sistema permanece constante:

$$\Delta E_m = 0$$

Cuando actúan fuerzas tanto conservativas como no conservativas (externas, de rozamiento y magnéticas) la energía mecánica no se conserva, cumpliéndose en este caso que la variación de la energía mecánica es igual al trabajo realizado por las fuerzas no conservativas W_{nC} :

$$\Delta E_m = W_{nC}$$

Energía potencial elástica



Es la energía almacenada en un cuerpo elástico (muelle o resorte) en virtud de su estado de tensión debido a la deformación producida en él por una fuerza:

K = constante elástica del resorte

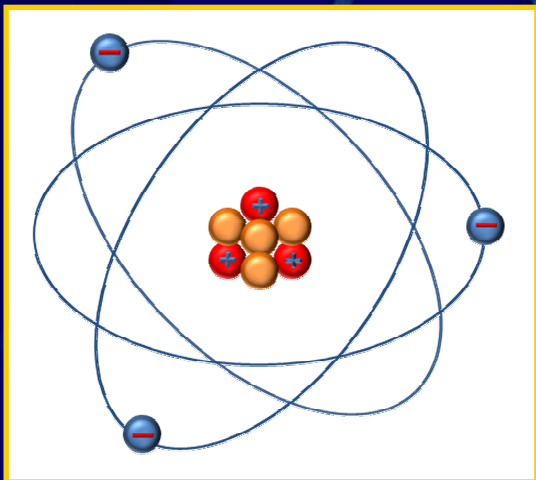
x = deformación del resorte

$$E_{px} = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

Ley de Hooke: en los cuerpos elásticos, la fuerza deformadora, F , es proporcional a la deformación producida, x , denominándose a la constante de proporcionalidad k “constante elástica del resorte” la cual se mide en N/m.

$$F = K \cdot x$$

Energía nuclear



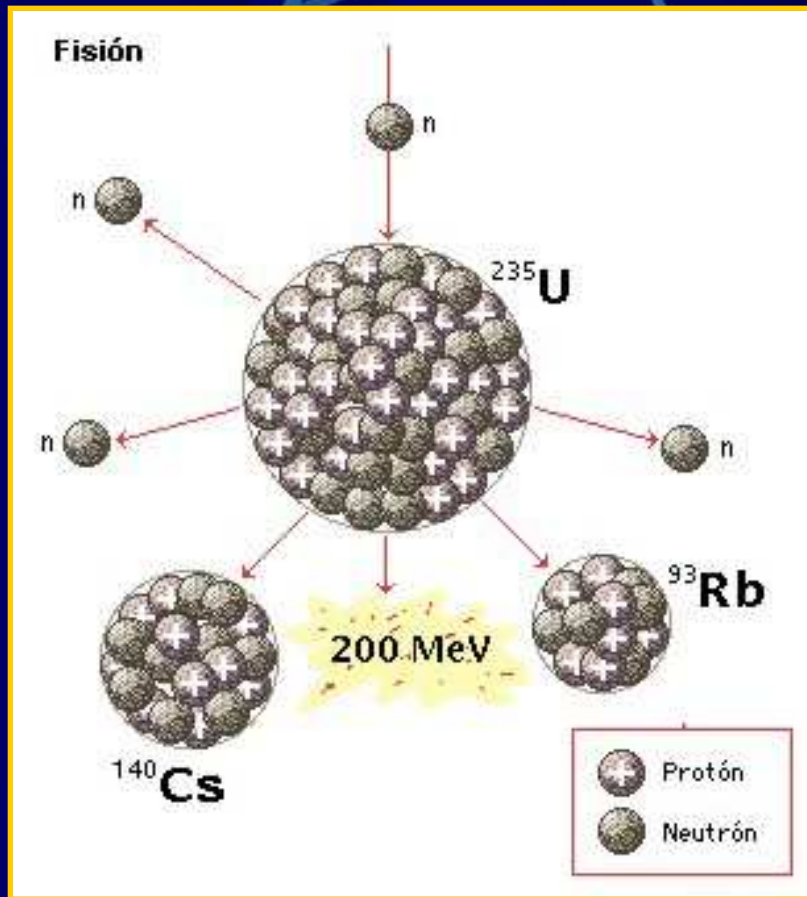
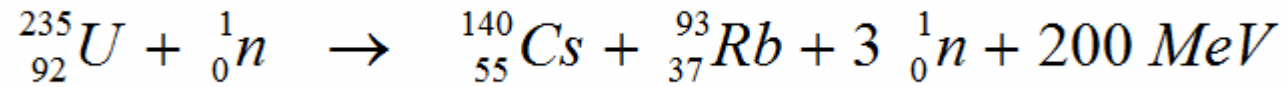
Es la energía asociada a la constitución de los núcleos de los átomos. Cuando los núcleos cambian su constitución por los procesos de **fisión** (fragmentación) o **fusión** (unión) cambia la energía asociada a los mismos.

En las reacciones nucleares se producen pérdidas de masa (la masa de los átomos iniciales es mayor que la de los átomos finales) transformándose la diferencia de masa, Δm , en energía, ΔE , según la ecuación de Einstein:

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$$

Nota: c es la velocidad de la luz ≈ 300.000 km/s

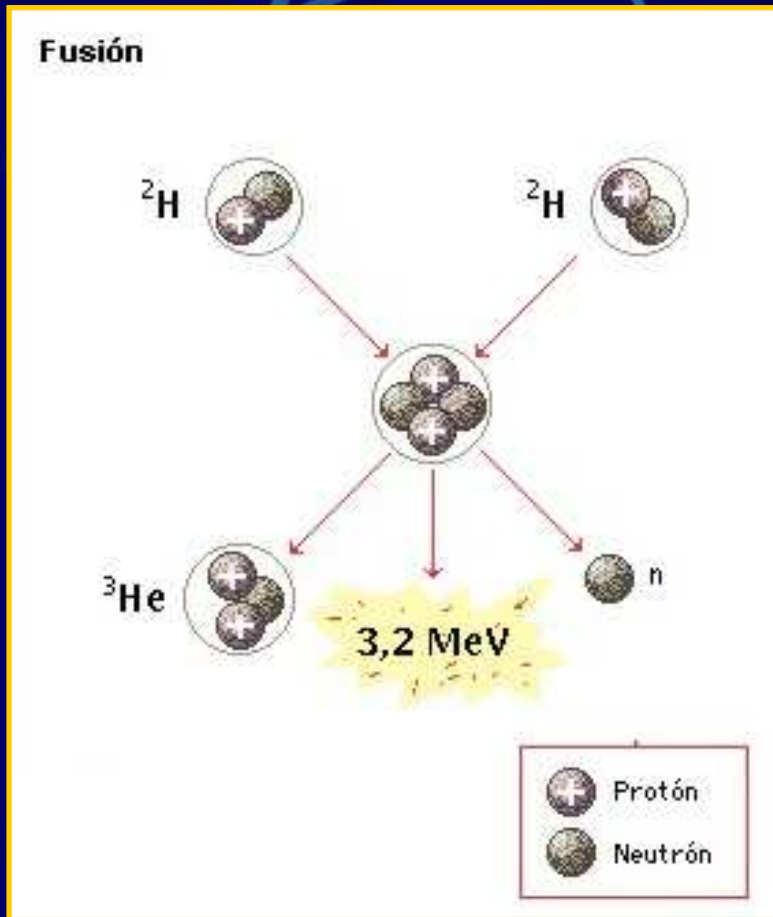
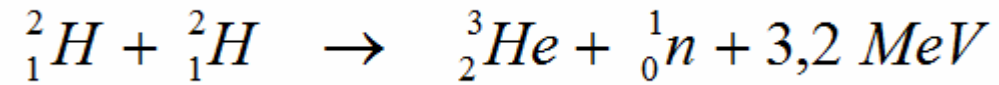
Reacción nuclear de fisión



Al bombardear 1 núcleo de Uranio 235 con un neutrón, se divide en 1 núcleo de Cesio 140, más 1 núcleo de Rubidio 93 y 3 neutrones, liberándose una energía de 200 MeV (megaelectrón-voltio)

$$1 \text{ MeV} = 1,602 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

Reacción nuclear de fusión

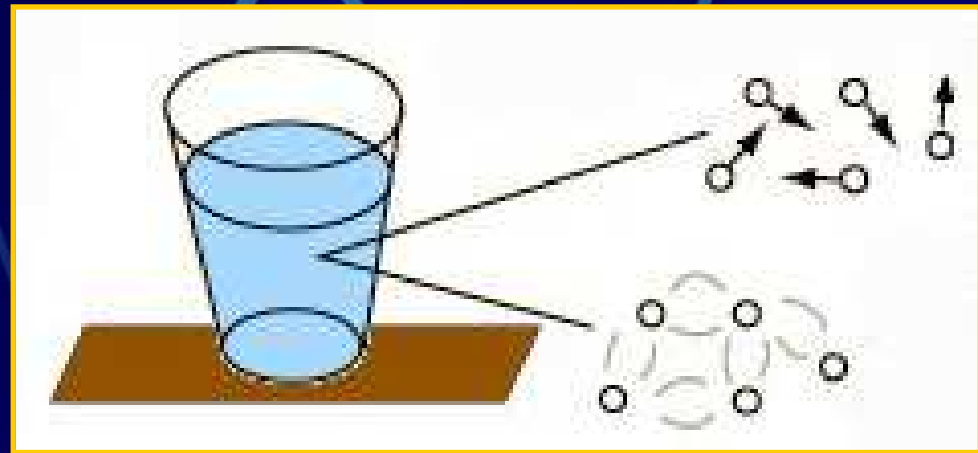


Al hacer colisionar 2 átomos de deuterio (isótopo del hidrógeno que tiene 1 protón y 1 neutrón en su núcleo) se origina 1 átomo de Helio 3 más 1 neutrón y se liberan 3,2 MeV

Energía interna

Los átomos y moléculas que forman la materia, están en constante agitación a nivel microscópico, por lo que tienen **energía cinética**, aunque el cuerpo a nivel macroscópico esté en reposo.

También existen fuerzas de atracción y repulsión entre las partículas, por lo que la materia tiene **energía potencial intermolecular**.



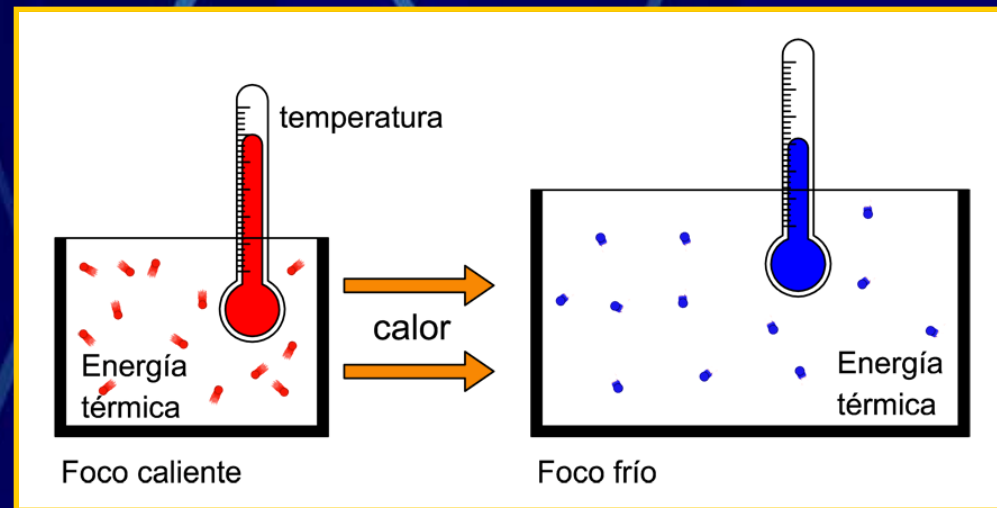
La **energía interna** de un cuerpo es la suma de las energías cinética y potencial de todas las partículas que lo constituyen, sin tener en cuenta las interacciones externas ni su movimiento macroscópico. Depende de la **temperatura** y de la **presión**.

Energía térmica

La **energía térmica** está asociada al movimiento de agitación de las moléculas.

Los intercambios de energía térmica se manifiestan mediante **cambios de temperatura, cambios de estado y cambios de volumen.**

El **calor** es un tránsito de energía de un cuerpo a otro cuando existe una **diferencia de temperatura** entre ellos; es incorrecto decir que está almacenado en los cuerpos.



La **temperatura** es una medida de la energía cinética media de las partículas que componen un cuerpo.

Intercambios de energía térmica

Los intercambios de energía térmica entre cuerpos pueden tener lugar sin o con cambios de estado:

Sin cambio de estado:

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T$$

Cambio de estado sólido a líquido (**fusión**):

$$Q = m \cdot \lambda_f$$

Cambio de estado líquido a gas (**vaporización**):

$$Q = m \cdot \lambda_v$$

m = masa (kg)

C_e = Calor específico (kcal/kg°C)

ΔT = incremento de temperatura

λ_f = Calor latente de fusión (kcal/kg)

λ_v = Calor latente de vaporización (kcal/kg)

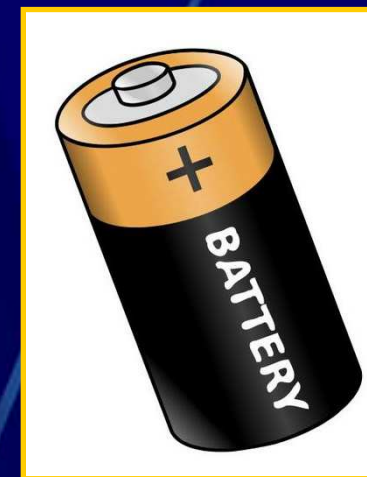
Los cambios de estado tienen lugar a temperatura constante.

Energía química

La **energía química** está asociada a la forma en que se combinan los átomos para formar las moléculas. En realidad se trata de energía potencial de interacción entre los átomos.

Las reacciones químicas pueden ser **endotérmicas** (absorbe calor) o **exotérmicas** (desprende calor).

- En las bolsas de frío instantáneo reaccionan nitrato de amonio (NH_4NO_3) y agua.
- En bolsas de calor instantáneo reaccionan cloruro de calcio (CaCl_2) o sulfato de magnesio (MgSO_4) y agua.



Combustión. Poder calorífico

Las reacciones de **combustión** de los combustibles fósiles son exotérmicas.

Se denomina **poder calorífico** de un combustible (**P_c**) a la cantidad de calor liberado en la combustión de una cantidad unitaria del mismo.

El poder calorífico se suele medir en **Kcal/m³** en gases y en **Kcal/kg** en sólidos y líquidos.

El **calor desprendido**, Q, viene dado por:

$$Q = V \cdot P_c \text{ (gases)} \quad Q = m \cdot P_c \text{ (líquidos o sólidos)}$$



Energía radiante

Es la que emiten los cuerpos a una temperatura por encima del 0 absoluto. Se propaga en forma de **ondas electromagnéticas** de amplio espectro (infrarrojos, microondas, luz, ultravioletas,...) a la velocidad de la luz.

Se propaga en el vacío, sin necesidad de soporte material alguno.

Puede proceder del sol o de cualquier superficie caliente.



Energía eléctrica

Es la energía que posee la corriente eléctrica (carga eléctrica en movimiento).

Se transforma fácilmente en otros tipos de energía (térmica, cinética, química,...).



La unidad de medida más habitual es el **kWh**. No se utiliza el J.

Para su cálculo podemos usar las siguientes expresiones:

$$E_e = V \cdot I \cdot t$$

$$E_e = P \cdot t$$

Principio de conservación de la energía

La energía total de un cuerpo es la suma de su energía interna, U , en sus diversas variantes, más su energía mecánica (cinética y potencial a nivel macroscópico)

$$E = U + E_c + E_p = U + E_m$$

El principio de conservación de la energía, o primer principio de la Termodinámica, establece que la variación de energía total de un cuerpo, ΔE es igual a la suma del calor absorbido, Q , y del trabajo mecánico, W , realizado sobre dicho cuerpo.

$$\Delta E = Q + W$$

Transmisión del calor: conducción

La **conducción** es el modo de transmitirse el calor a través de la materia pero sin que haya movimiento de la misma.

Es el modo típico entre sólidos o entre un sólido y un líquido.

Se produce una transferencia de la energía cinética asociada a la agitación molecular desde unas moléculas hacia sus vecinas.



$$Q = \frac{\lambda \cdot S \cdot t \cdot \Delta T}{d}$$

λ = Coeficiente de conductividad (kcal/mh°C)

S = Superficie de pared (m²)

d = Espesor de pared (m)

ΔT = diferencia de temperatura (°C)

t = Tiempo (h)

Transmisión del calor: convección

La **convección** es el modo de transmitirse el calor junto con la materia. El movimiento de la materia puede ser natural (debido a diferencias de densidad se producen corrientes de convección) o ser un movimiento forzado mecánicamente (bombas, agitadores, etc).

Es el modo típico entre líquidos y entre gases.



$$Q = \alpha \cdot S \cdot t \cdot \Delta T$$

α = Coeficiente de convección (kcal/m²h°C)

S = Superficie de pared (m²)

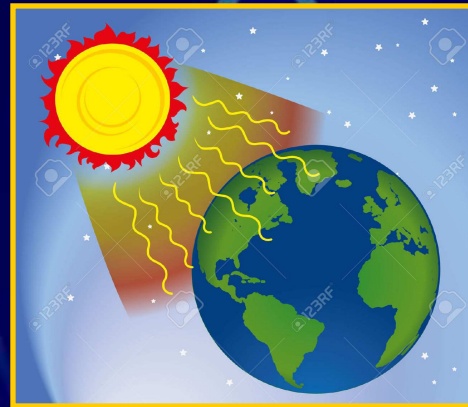
t = Tiempo (h)

ΔT = diferencia de temperatura del fluido (°C)

Transmisión del calor: radiación

En la **radiación**, el transporte de calor se produce en forma de ondas electromagnéticas de un determinado rango de frecuencias que emite cualquier superficie caliente.

Por radiación, el calor puede propagarse a través de la materia o en el vacío (por ejemplo, la radiación solar).



$$Q = c \cdot S \cdot t \cdot \left[\left(\frac{T_2}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_1}{100} \right)^4 \right]$$

c = Coeficiente de radiación ($\text{kcal/m}^2 \text{h K}^4$)

S = Superficie de pared emisora (m^2)

t = Tiempo (h)

T_1 = Temperatura absoluta del medio exterior (K)

T_2 = Temperatura absoluta del objeto emisor (K)