

UNCA



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

Cátedras:

“INTRODUCCIÓN A LAS ENERGÍAS RENOVABLES”

Carrera:

Tecnicatura en Energías Renovables

Docentes responsables: Ing. ENRIQUE ARGAÑARÁS

JTP Lic. TERESITA HUMANA

Año: 2022

HORARIO

LUNES Y JUEVES DE 15 – 18 HS -

EVALUACIÓN PARA MATRICULAR

MARZO 2022

INTRODUCCIÓN A LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Durante muchos millones de años, el clima de la Tierra se ha mantenido a una temperatura media relativamente estable, lo que ha permitido el desarrollo de la vida. Los gases invernadero han conservado su equilibrio gracias, fundamentalmente, a la acción de la lluvia y de los árboles, que regulan las cantidades de dióxido de carbono en la atmósfera.

Sin embargo, en los últimos 50 años, las concentraciones de gases invernadero están creciendo rápidamente como consecuencia de la acción humana. El uso generalizado de los combustibles fósiles, el debilitamiento de la capa de ozono y la destrucción de las masas forestales están favoreciendo el aumento de la temperatura de la Tierra, provocando cambios drásticos en el clima mundial y haciéndolo cada vez más impredecible.

Ante esta perspectiva, los gobiernos acordaron en 1997 el Protocolo de Kyoto del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la ONU (UNFCCC), que marca objetivos legalmente obligatorios para que, durante el periodo 2008-2012, los países industrializados reduzcan un 5,2 % –sobre los niveles de 1990– las emisiones de los principales gases de efecto invernadero.

Para alcanzar esta meta resulta evidente que la solución se encuentra en reducir el consumo de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo, el gas natural que son los que producen los gases contaminantes y promover el ahorro energético y el aprovechamiento de fuentes de energía que no contaminan como las energías renovables o alternativas.

Ya con anterioridad se había dado un impulso al empleo de energías renovables cuando, por la crisis del petróleo de 1973, la que la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) aumentó espectacularmente el precio del petróleo y restringió la venta a los países aliados de Israel y puso en evidencia la dependencia de los países desarrollados y en vía de desarrollo con los combustibles fósiles.

Lo inteligente es ir aprovechando otras fuentes de energía que están a nuestro lado: viento, sol, residuos, etc. las cuales se renuevan, no se agotan y además no contaminan el ambiente, lo que significa una doble ventaja.

Se trata en su mayoría de energías que ya se conocían pero que no se utilizaban por el elevado costo de explotación.

Las distintas formas de energías renovables tienen su origen en la energía del sol. Las que en la actualidad se aprovechan y se encuentran en proceso de desarrollo son:

- Energía Solar: aprovecha la radiación del sol para transformarla en otra forma de energía.
- Energía Eólica: utiliza la energía del viento.
- Energía Hidráulica: aprovecha la energía de una corriente de agua.
- Biomasa: la materia orgánica se puede tratar con el fin de obtener una energía aprovechable.
- Energía Geotérmica: procede del interior de la Tierra. Se aprovecha el agua caliente o el vapor de agua para producir energía eléctrica, calefacción, etc.

Para que una energía pueda implementarse se deben cumplir con requisitos como:

- ✓ Disponibilidad suficiente del recurso energético.
- ✓ Disponibilidad de las tecnologías adecuadas.
- ✓ Que la sociedad esté dispuesta a asumir los costos que representa sustituir una fuente de energía por otra.

ENERGÍA

Se define a la energía como la capacidad de realizar trabajo.

El ser humano necesita energía para realizar cualquier actividad, para mantener sus signos vitales, mandar órdenes a través del sistema nervioso, renovar sus células, etc. También la necesita para aplicarla a través de sus músculos en la búsqueda de alimentos, vivienda, etc.

Para los hombres primitivos, el disponer solamente de esta energía tan escasa, limitaba sus posibilidades de subsistencia y desarrollo. Con el paso del tiempo fue aprendiendo de la naturaleza y aplicando algunos recursos

de ella y así conseguir un mejor bienestar. Creó diversos utensilios y herramientas como palancas, planos inclinados, etc., que le facilitaron la realización de los trabajos.

También utilizó animales domésticos para realizar distintas labores, máquinas pequeñas en potencia y de bajo rendimiento e incluso se aprovechó de otros hombres para cubrir sus necesidades energéticas (esclavos o siervos).

Con el desarrollo industrial se empezaron a aplicar nuevas fuentes de energía como combustibles fósiles, el viento, el agua, la madera, etc.

Se define el trabajo (W) como el producto de la fuerza (F) que se aplica sobre un objeto por la distancia de desplazamiento (d) del mismo en la misma dirección.

$$W = F \cdot d$$

Si la fuerza se mide en N (newton) y la distancia en m (metro) entonces el trabajo se mide en J (joule)

La unidad de energía en el sistema internacional de medidas SI es el J (joule). Se define el joule (1 J) como el trabajo que hay que realizar con una fuerza de un newton (1 N) para desplazar en la misma dirección un objeto una distancia de un metro (1 m).

Se define la potencia (P) como el trabajo (W) realizado en la unidad de tiempo (t)

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

Si el trabajo se mide en J (joule) y el tiempo en s (segundo) entonces la potencia se mide en w (watt).

Como la energía equivale al trabajo, podemos definirla también como el producto de la potencia empleada por el tiempo en el que se realiza.

$$W = P \cdot t$$

Si la potencia se mide en w (watt) y el tiempo en h (hora) entonces la energía se puede medir en w x h (watt x hora)

Para cantidades de potencia elevadas se utilizan múltiplos como el kilo watt (1000 watt) o mega watt (1000000 watt).

Si la potencia se mide en kw (kilo watt) y el tiempo en h (hora) entonces la energía se mide en kw x h (kilo watt x hora).

Si la energía es calor (Q), entonces se mide en cal (caloría) o en Kcal (kilo caloría).

FORMAS DE ENERGÍA

La energía se manifiesta de distintas maneras o formas, las cuales pueden ser:

Energía Cinética E_c . Es la energía que posee un cuerpo cuando se encuentra en movimiento.

Si el cuerpo tiene una masa m y se mueve con una velocidad v , su energía cinética es:

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

Si la masa se mide en kg (kilogramo) y la velocidad en m/s (metro sobre segundo) entonces la energía cinética se mide en J (joule).

La variación de la energía cinética del cuerpo que cambia de una velocidad inicial (v_1) a una velocidad final (v_2) equivale al trabajo que se debe efectuar para realizar dicho cambio.

$$W = \Delta E_c$$

$$\Delta E_c = E_{c_2} - E_{c_1} \quad \text{donde} \quad E_{c_1} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 \quad \text{y} \quad E_{c_2} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_2^2 - v_1^2)$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_2^2 - v_1^2)$$

Energía Potencial Ep. Es la energía que posee un cuerpo según la posición que ocupa dentro de un campo vectorial. Este campo vectorial puede ser el campo gravitatorio, el campo eléctrico o el campo magnético. En el campo gravitatorio terrestre todo cuerpo es atraído hacia el centro de la Tierra.

Si el cuerpo tiene una masa m y se encuentra dentro del campo gravitatorio terrestre cuya aceleración gravitatoria es g y a una altura h desde el nivel del suelo, su energía potencial es:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Si la masa m se mide en kg (kilogramo), la aceleración g se mide en m/s^2 (metro sobre segundo elevado al cuadrado) y la altura h se mide en m (metro) entonces la energía potencial se mide en J (joule).

La variación de la energía potencial del cuerpo cuando cambia de una altura inicial (h_1) a una altura final (h_2) equivale al trabajo que se debe efectuar para realizar dicho cambio.

$$W = \Delta E_p$$

$$\Delta E_p = E_{p_2} - E_{p_1} \quad \text{donde} \quad E_{p_1} = m \cdot g \cdot h_1 \quad \text{y} \quad E_{p_2} = m \cdot g \cdot h_2$$

$$W = m \cdot g \cdot h_2 - m \cdot g \cdot h_1 = m \cdot g \cdot (h_2 - h_1)$$

$$W = m \cdot g \cdot (h_2 - h_1)$$

Energía Mecánica Em. Es la energía relacionada con el movimiento y con las fuerzas que pueden producirlo. La energía mecánica es igual a la suma de la energía cinética más la energía potencial.

$$E_m = E_c + E_p$$

Energía Eléctrica E. Es la energía que proporciona una corriente eléctrica. La corriente eléctrica circula por un conductor cuando el mismo se conecta a una fuente de tensión eléctrica que proporciona un voltaje determinado. El producto de la tensión eléctrica V por la intensidad de la corriente eléctrica que circula I y por el tiempo t en el que esto se realiza constituye la energía eléctrica E .

$$E = V \cdot I \cdot t$$

Si la tensión se mide en V (volt), la intensidad de la corriente se mide en A (ampere) y el tiempo se mide en s (segundo), entonces la energía eléctrica se mide en J (joule).

Como ya hemos visto, la energía es igual al producto de la potencia por el tiempo

$$W = P \cdot t$$

En nuestro caso la energía eléctrica es igual al producto de la potencia eléctrica por el tiempo en el que se desarrolla esta potencia.

$$E = P \cdot t$$

Como se puede inferir si comparamos las dos expresiones matemáticas de la energía eléctrica, la potencia eléctrica es igual al producto de la tensión eléctrica por la intensidad de la corriente eléctrica.

$$P = V \cdot I$$

La potencia eléctrica se mide en w (watt) si la tensión se mide en V (volt) y la intensidad de la corriente se mide en A (ampere).

También como ya hemos visto la energía eléctrica se puede medir $w \times h$ (watt por hora), en $kw \times h$ (kilo watt por hora), etc.

Energía Térmica. La energía térmica es aquella que contiene un cuerpo por el movimiento de sus moléculas.

El calor es la energía térmica en tránsito o en movimiento, mientras que la temperatura es el grado o intensidad de la energía térmica, independientemente de su cantidad.

La energía térmica se puede transmitir (por conducción, convección y radiación) o se puede acumular.

Energía Radiante. La energía radiante es aquella procedente de las ondas electromagnéticas, que tienen sus orígenes en ondas de radio, rayos infrarrojos, rayos ultravioletas, luz visible, rayos gamma, rayos X, radiación de microondas, es decir, el espectro electromagnético y por consiguiente, del Sol.

La energía radiante, como cualidad exclusiva en relación al resto de energías, puede desplazarse en el vacío sin necesitar ningún tipo de material, característica de las ondas electromagnéticas. Las unidades de transmisión de la energía radiante son los fotones, su comportamiento es como el de las partículas. Dicha energía solo depende del color de la luz y de su intensidad. La intensidad está relacionada con la cantidad de fotones por el tiempo que inciden en una superficie, mientras que, el color está ligado a la frecuencia y la longitud de onda de la luz incidente.

Energía Química. Es la energía que producen las reacciones químicas. Las pilas y las baterías poseen este tipo de energía. También la posee el carbón que se manifiesta al quemarlo.

Energía Nuclear. Es la energía propia de la materia contenida en el núcleo de sus átomos. Al fisionar (romper) un átomo de uranio o plutonio, se obtiene gran cantidad de calor. También se puede obtener energía térmica por fusión al unir un núcleo de deuterio con otro de tritio, formando helio. En la fisión, el peso resultante de la reacción nuclear es un poco menor que la suma de los pesos de sus componentes. Esa diferencia de peso se transforma en energía, según la fórmula:

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

E: energía térmica obtenida en joules (J).

m: masa que ha desaparecido en kilogramos (kg).

c: velocidad de la luz (3×10^8 m/s).

Uno de los ejemplos más comunes de este tipo de energía es la que se origina en el sol, en el cual se están produciendo constantemente reacciones nucleares de fusión.

TRANSFORMACIONES DE LA ENERGÍA

Las distintas clases de energía se pueden transformar en otra. Estas transformaciones se efectúan bajo el primer principio de la termodinámica o de conservación de la energía que dice que la energía no se crea ni se destruye sino que se transforma, es decir que la energía inicial (antes de la transformación) es igual a la energía que se obtiene al final del proceso de transformación.

La energía mecánica se transforma en calor cuando por la fricción entre piezas que se encuentran en movimiento (energía cinética) se convierte en energía térmica (calor).

La energía mecánica se puede transformar en energía eléctrica a través de dínamos o alternadores, en los que el movimiento rotacional de un conductor dentro de un campo magnético produce una tensión eléctrica.

La energía eléctrica se puede transformar en energía mecánica mediante los motores eléctricos.

La energía eléctrica puede transformarse en energía térmica mediante el uso de resistencias eléctricas como sucede en las planchas, estufas eléctricas, etc. La conversión de energía eléctrica en calor se conoce como efecto joule.

La energía eléctrica se transforma en energía química en los acumuladores o baterías por medio de un proceso conocido como electrólisis.

La energía eléctrica se transforma en energía radiante en las lámparas y tubos fluorescentes.

La energía térmica se transforma en energía mecánica en las centrales térmicas donde el vapor mueve las turbinas.

La energía térmica se transforma en energía eléctrica mediante convertidores termoeléctricos, termoiónicos y magneto hidrodinámicos.

La energía térmica se convierte en energía química en un proceso de termólisis.

La energía química se transforma en energía mecánica en el hombre y en los animales, cuando se utiliza la energía de los alimentos para moverse y realizar sus funciones vitales.

La energía química se convierte en energía térmica cuando al quemarse un combustible se desprende calor.

La energía química se transforma en energía eléctrica en las pilas, baterías, etc.

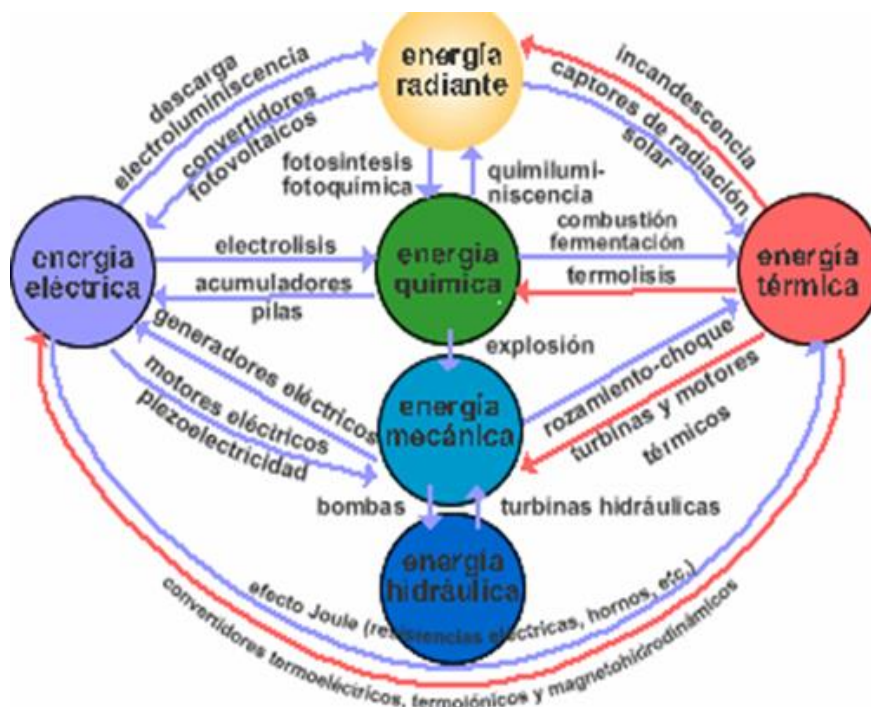
La energía química se convierte en energía radiante cuando la pólvora al quemarse produce ruido y luz.

La energía radiante se transforma en energía térmica cuando la energía del sol incide sobre la materia y la calienta.

La energía radiante se convierte en energía eléctrica en los paneles solares fotovoltaicos.

La energía radiante se transforma en energía química en los procesos de fotosíntesis.

En la siguiente figura se pueden ver las transformaciones entre las distintas formas de energía.



USO RACIONAL DE LA ENERGÍA

La energía es imprescindible para la vida y está muy relacionada con el progreso del confort del hombre. Pero este avance trae aparejado un excesivo consumo de energía, en casos que llegan al derroche. Lamentablemente los recursos energéticos son limitados por lo cual se impone un uso racional de la energía para evitar un agotamiento prematuro de los mismos. El ahorro energético representa una solución muy importante a corto y mediano plazo, en el cual todos podemos contribuir.

Cuanto menos energía consumamos, menos contaminación del medio ambiente vamos a realizar y menos recursos se van a gastar. La cuestión no es reducir el bienestar sino adquirir una conducta que lleve a un uso racional de la energía.

Utilizamos energía principalmente en la propia actividad del ser humano, en la vivienda, en el transporte y en la industria.

Uso de la energía por el ser humano.

El ser humano cuando se alimenta adquiere energía. Incorpora a su organismo energía química que transforma y utiliza para mantener las funciones vitales como la respiración, el ritmo cardíaco, etc. y también para realizar trabajo. La alimentación o energía que necesita depende de la clase de trabajo que realiza.

Uso de la energía en la vivienda.

En las viviendas se consume gran cantidad de energía y muchas veces mal aprovechada. Se dejan luces encendidas y/o aire acondicionado o estufa encendidos en ambientes no utilizados. Por tanto es necesario adoptar hábitos de consumo que elimine este derroche y tomar algunas medidas que permitan un ahorro de energía las cuales podrían ser:

- Aislar térmicamente el recinto de la vivienda:

Aislar paredes y techos para evitar pérdidas por conducción.

Poner doble vidrio en las ventanas.

Utilizar burletes en puertas y ventanas para mejorar el cierre de las mismas, como así también persianas y parasoles.

Controlar que los equipos de aire acondicionado funcionen correctamente, que no les falte gas, que la temperatura de operación seleccionada sea razonable de manera que no trabajen para enfriar o calefaccionar de más.

- Utilizar en forma adecuada los electrodomésticos. Cuando sea el momento de reemplazarlos elegir uno de bajo consumo que inicialmente puede ser más caro pero que se amortiza en el tiempo con el ahorro de energía.

La heladera debe tener un cierre hermético de sus puertas. Se debe evitar la acumulación de hielo en el congelador o freezer.

La cantidad de ropa que se carga en los lavarropas debe corresponder con los kilogramos que trae especificado el equipo, es decir no cargar de menos por que obliga a efectuar más lavados.

El mismo criterio se debe utilizar en los lava vajillas.

- Se debe emplear la energía eléctrica solo en casos en que resulta insustituible. Por ejemplo cuando se cocina con gas se produce un sesenta por ciento menos de dióxido de carbono que el generado por una central termoeléctrica para producir esa misma cantidad de energía para cocinar con una cocina eléctrica.
- En la iluminación, hay que procurar aprovechar todo lo que se pueda la luz solar que es gratis, y cuando se use luz artificial no dejarla encendida en lugares desocupados.

En el mercado existen distintos tipos de lámparas:

Lámparas LED. Están hechas con diodos led (diodos emisores de luz). Estos diodos son dispositivos electrónicos que operan con bajas intensidades de corriente y por ende consumen poca potencia. Como la luz que emite en led es poca, estas lámparas constan de un conjunto de diodos.



Lámparas halógenas. Es una variante de la lámpara incandescente con un filamento de tungsteno dentro de un gas inerte y una pequeña cantidad de halógeno (como yodo o bromo). Su luminosidad permanece constante durante su vida útil que se extiende hasta unas 4000 horas. Consumen un diez por ciento menos que las lámparas incandescentes.



Tubos fluorescentes. Se basan en el principio de que algunos gases como el flúor emiten una radiación luminosa al paso de una corriente eléctrica. Apenas producen calor por lo que su rendimiento es mucho mayor que en los casos anteriores. Son más caras con una duración de ocho veces mayor que las



primeras.

Este tipo de luz no es muy adecuada para zonas de estudio, especialmente cuando se lee de noche pues su parpadeo molesta mucho a la vista.

Lámparas de bajo consumo. Son pequeños tubos fluorescentes adaptados al tamaño y forma de una lámpara convencional. Consumen el 20 por ciento de una lámpara incandescente para la misma luz por lo que su uso es muy recomendable en lugares donde se usa luz artificial con asiduidad.



La Energía y el Transporte

Con los avances logrados en los medios técnicos hoy es posible desplazarse a grandes distancias en un tiempo extraordinariamente pequeño. Hay muchos tipos de transporte: barcos, aviones, coches, camiones, motocicletas, etc. Todos usan el petróleo como fuente de energía primaria lo que ocasiona varios problemas:

- Dependencia del petróleo.
- Contaminación medioambiental elevada, principalmente en ciudades de muchos habitantes debido a las emisiones que producen de CO, plomo, partículas sólidas y CO₂.

Con el objeto de minimizar la dependencia del petróleo y la contaminación medioambiental es necesario reducir el consumo de energía y para ello es aconsejable el empleo del transporte público en el que en un mismo vehículo se desplazan más personas. En el caso de que así no fuera, procurar compartir el automóvil con otras personas que viajan para el mismo lado. Y cuando se trate de recorridos cortos evitar el uso del automóvil.

Cuando se use el vehículo particular se debe tener en cuenta que:

- Si pasamos de 100 a 120 km/h, el consumo se incrementa un 35 %.
- Cuando se circula en una ruta es más económico utilizar el sistema de ventilación que llevar las ventanillas bajadas, además de que evita la inestabilidad del vehículo.
- No mantener en marcha el motor si el vehículo está detenido más de dos minutos pues se consume menos en el arranque.
- Si el motor funciona a punto y los neumáticos están en buenas condiciones y con la presión adecuada se consume menos combustible además de ser más seguro el empleo del vehículo.

La Energía y la Industria

La industria es una actividad que consume mucha energía, como la que se utiliza para el funcionamiento de sus máquinas, para iluminación, aire acondicionado, agua caliente, etc.

- Con la finalidad de optimizar el consumo de dicha energía se pueden adoptar algunas medidas tales como:
 - Iluminación natural. Utilizar edificios que aprovechen al máximo la luz solar, manteniendo limpio los cristales. Con esto también se reduce el gasto en calefacción.
 - Máquinas y equipos modernos. Aprovechar que este equipamiento es más eficiente en el rendimiento y en el consumo.
 - Horario de poca demanda de energía. Se debe planificar para que las operaciones o procesos que requieren mucha energía se lleve a cabo en este horario, lo que descomprime la demanda y tiene además la ventaja de ser más económico por cuanto el kwh en este horario es más barato.
 - Evitar la contaminación en agua, suelo o aire que provoca un daño ecológico y gastos costosos en la posterior depuración.
 - Diseñar la infraestructura de producción con el fin de lograr la cogeneración de energía.

La cogeneración es el procedimiento mediante el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil (vapor, agua caliente sanitaria).¹ Si además se produce frío (hielo, agua fría, aire frío, por ejemplo) se llama tri-generación. La ventaja de la cogeneración es su mayor eficiencia energética ya que se aprovecha tanto el

calor como la energía mecánica o eléctrica de un único proceso, en vez de utilizar una central eléctrica convencional y para las necesidades de calor una caldera convencional.

