

# UA: Ingeniería Térmica

Horas teóricas	4.0
Horas prácticas	1.0
Total de horas	5.0
Créditos institucionales	9.0
Título del material	Importancia de la termodinámica
Tipo de unidad de aprendizaje	curso
Carácter de la unidad de aprendizaje	obligatoria
Núcleo de formación	Sustantivo
Programa educativo	ingeniería mecánica
Espacio académico	facultad de ingeniería
Responsable de la elaboración	Juan Carlos Posadas Basurto

# Presentación

La unidad de aprendizaje Ingeniería Térmica es obligatoria y se sugiere cursarla en el sexto período. Como Unidad de Aprendizaje antecedente se tiene Termodinámica en el quinto periodo donde el discente realiza balances energéticos con base en los conceptos, principios y métodos de la Termodinámica.

# Estructura de la unidad de aprendizaje

1. De las distintas fuentes de energía suministradas a los sistemas termodinámicos para generar energía mecánica (sistemas de potencia) y para absorber energía térmica (sistemas de refrigeración), valorar la importancia que tiene el estudio de la ingeniería térmica (termodinámica aplicada) en la aplicación de energías renovables y mejora de los dispositivos térmicos.
2. A partir de motores que utilizan aire como fluido de trabajo y tienen un rendimiento térmico igual al de la máquina de Sadi Carnot, analizar los sistemas de potencia propuestos por Robert Stirling y John Ericsson.
3. Considerando los motores térmicos que actualmente son ensamblados a vehículos terrestres, aéreos y acuáticos, y que utilizan combustibles fósiles para su accionamiento, analizar cada uno de ellos (Otto, Diesel, dual, Brayton), determinando sus ineficiencias y posibles mejoras.
4. Dada la importancia de generar energía eléctrica para abastecer las necesidades de cualquier ciudad, se analizan las propuestas de sistemas térmicos de potencia (Diesel, Brayton, Rankine) para conectarse a un generador eléctrico, tomando en cuenta el combustible utilizado y la contaminación producida.
5. Para la conservación de alimentos y bebidas en lugares tales como hogares, restaurantes y hoteles, se analiza el sistema de refrigeración por compresión de un vapor considerando las propuestas de mejora del ciclo termodinámico y los fluidos de trabajo utilizados para tal fin.
6. De la propuesta de utilizar aire para un sistema de enfriamiento, se analiza el ciclo de refrigeración por compresión de un gas (aire).
7. Considerando que hay propuestas de mejora de sistemas de refrigeración, se analiza el ciclo de refrigeración por absorción de un vapor, determinando sus mejoras e ineficiencias.

# Contenido de la presentación

La presentación comprende el punto 1, valorar la importancia de la Ingeniería Térmica. Se da una presentación de la energía y los problemas de buscar fuentes alternativas para su estudio y desarrollo.

Los temas que se desarrollan son los siguientes:

- ✓ Definición de Termodinámica, fuentes de energía y sus aplicaciones
- ✓ Motores de combustión interna y externa, sistemas de refrigeración, bomba térmica y sistemas de acondicionamiento de aire
- ✓ Futuro de la energía y la importancia de buscar fuentes alternativas

Al final de la presentación se incluye un apartado de referencias para que tanto el docente como el discente profundicen en los temas de interés.

# Ingeniería Térmica

Importancia de la termodinámica



# Termodinámica

La termodinámica es el estudio de la energía, sus formas y transformaciones así como la manera en que se puede utilizar para mejorar la vida de personas en todo el mundo.



# Fuentes de energía

En todo el mundo se consumen grandes cantidades de petróleo cada año como fuente de energía para una amplia variedad de usos, tales como los motores de combustión. El carbón, el gas y la energía nuclear proporcionan energía adicional, incrementando así el uso total de las fuentes de energía no renovables o de renovación lenta. También se consume energía renovable a partir de energía solar, biomasa, eólica e hidráulica.

# Energía solar

La energía solar es producida por el sol y convertida a energía útil por el ser humano, ya sea para calentar algo o producir electricidad. Cada año el sol arroja 4 mil veces más energía que la que consumimos, por lo que su potencial es prácticamente ilimitado.



# Energía eólica



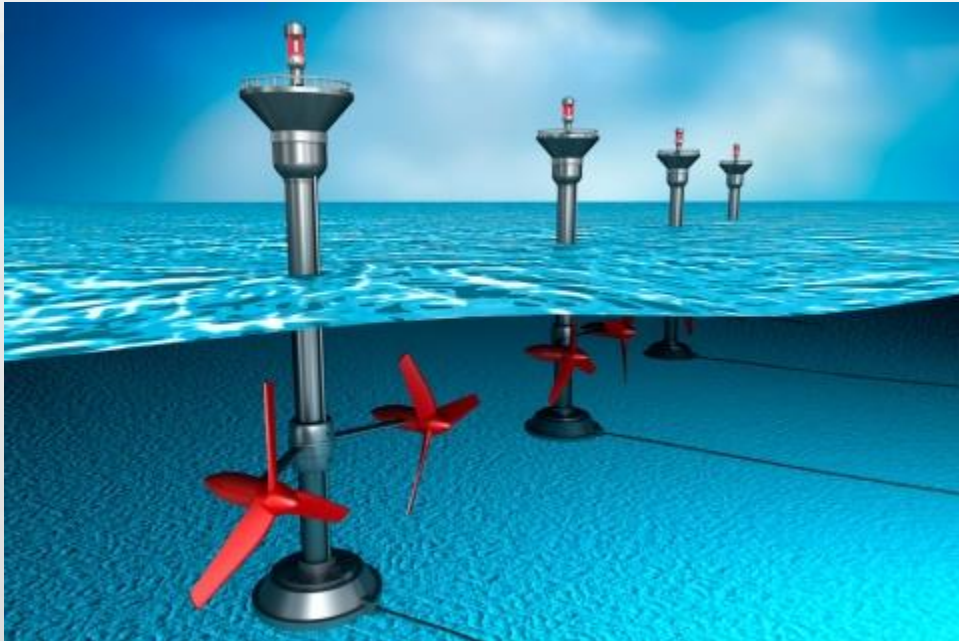
La energía eólica se obtiene del viento, es decir, la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire, y es convertida en otras formas útiles de energía para las actividades humanas.

# Energía geotérmica

La energía geotérmica tiene su origen en las diferencias de temperatura que existen entre el interior de la tierra y la superficie (Gradiente térmico).



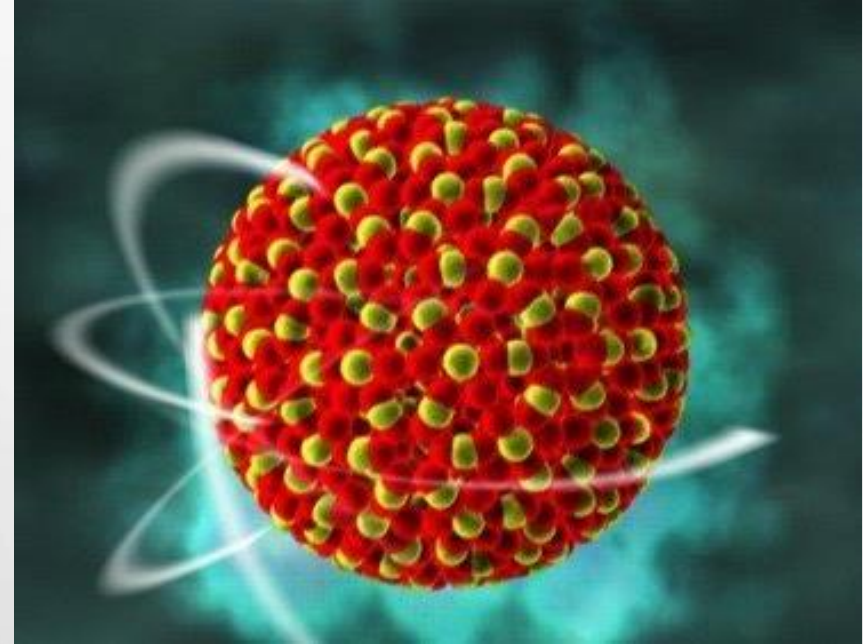
# Energía mareomotriz



La energía mareomotriz se obtiene aprovechando las mareas. Usando un alternador se puede generar electricidad, transformando así la energía mareomotriz en energía eléctrica, una forma energética más segura y aprovechable.

# Energía nuclear

La energía nuclear se obtiene al manipular la estructura interna de los átomos. Se puede obtener mediante la división del núcleo (fisión nuclear) o la unión de dos átomos (fusión nuclear).



# Energía hidráulica



La energía hidráulica se obtiene aprovechando las energías cinética y potencial de la corriente de agua o los saltos de agua naturales. La energía potencial, durante la caída del agua, se convierte en cinética y mueve una turbina para aprovechar esa energía.

# Biomasa

La biomasa es materia orgánica de origen vegetal o animal susceptible de ser aprovechada energéticamente. Las plantas transforman la energía radiante del sol en energía química a través de la fotosíntesis, y parte de esta energía queda almacenada en forma de materia orgánica.



# Gas natural



El gas natural es una mezcla de hidrocarburos simples en estado gaseoso, en condiciones ambientales normales de presión y temperatura. El gas natural comercial se compone de un 95% de metano ( $\text{CH}_4$ ), molécula más simple de los hidrocarburos.

# Gas LP



El gas licuado de petróleo (gas LP) es un compuesto orgánico que contiene hidrocarburos (butano, propano, isobutano, propeno, buteno) producidos durante el procesamiento de petróleo o gas natural.

# Carbón

El carbón o carbón mineral es una roca sedimentaria de color negro, muy rica en carbono y con cantidades variables de otros elementos, principalmente hidrógeno, azufre, oxígeno y nitrógeno, utilizada como combustible fósil.



# Petróleo



El petróleo es la descomposición de organismos de origen vegetal y animal, que en tiempos remotos quedaron incorporados en depósitos marinos o próximos al mar. Del crudo se obtiene gasolina y diesel, combustible para barcos y aviones.

- Si la demanda mundial de energía continúa al ritmo actual, para crear las tecnologías del futuro se necesitará de un suministro de energía equivalente al consumo de un asombroso para el año 2050 90 veces más de lo que se utiliza actualmente.
- El estudio de la energía es de importancia fundamental para todos los campos de la ingeniería. La energía, como impulso, es un tema único y tiene un impacto directo en prácticamente todas las tecnologías. De hecho, las cosas simplemente no "trabajan" sin un flujo de energía a través de ellos.

# Aplicaciones de la energía

- La termodinámica es estudiada por ingenieros interesados en el diseño de máquinas que convierten la energía de una forma a otra.
- Los ingenieros mecánicos son frecuentemente responsables de la elaboración de un sistema que va a convertir más eficientemente la energía térmica en energía mecánica, o viceversa.

- La mayor actividad de ingeniería implica interacciones de la energía, la entropía, la exergía, la energía térmica, la energía mecánica y la materia.
- El estudio de la termodinámica aplicada hace hincapié en el análisis o el diseño de sistemas de gran escala, tales como las máquinas térmicas, refrigeradores, acondicionadores de aire y bombas de calor.

# Motores de combustión interna



En los motores de combustión interna la energía térmica liberada por los productos de la combustión llega a ser la sustancia para desarrollar trabajo mecánico porque es transferida directamente.

# Motores de combustión externa



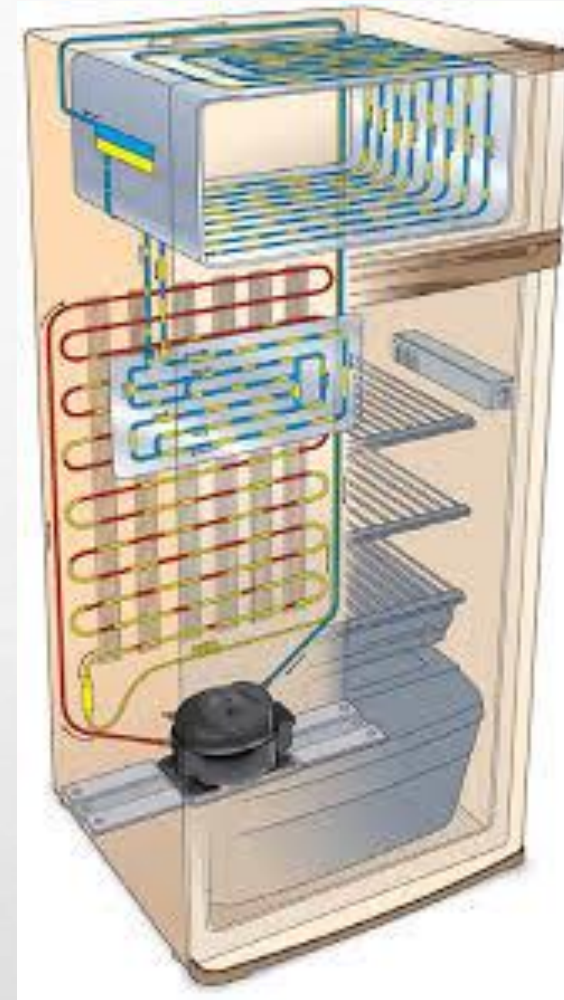
En las máquinas de combustión externa la sustancia de trabajo y la energía térmica liberada por los productos de la combustión son fluidos diferentes y están separados por una pared de conducción.

# Uso de los motores de combustión

- El motor de combustión interna es usado en transporte y aplicaciones estacionarias, siendo de ignición por chispa o por compresión, motores reciprocantes y la mayoría de las turbinas de gas.
- Los motores de combustión externa son utilizados para generar potencia eléctrica, utiliza grandes turbinas de vapor para la conversión inicial de la fuente de energía primaria al trabajo útil. Con esto, la sustancia de trabajo es reciclada continuamente.

# Refrigeración

La transferencia de calor de una región de temperatura baja a otra de alta temperatura requiere de dispositivos llamados refrigeradores, y su objetivo es mantener el espacio refrigerado a una temperatura baja al extraer el calor de él.



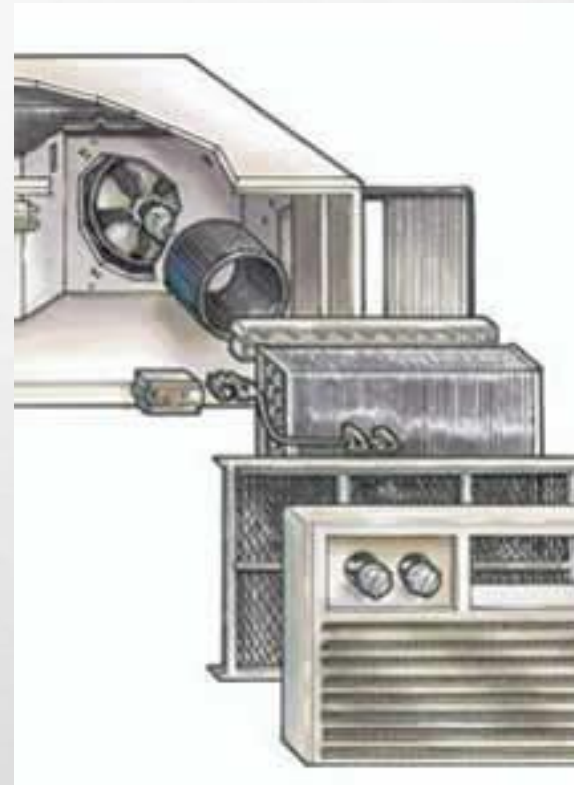
# Bomba térmica

La bomba térmica es un dispositivo que transfiere energía térmica de un medio de baja temperatura a uno de alta temperatura. Mantiene un espacio a alta temperatura, absorbiendo energía térmica de una fuente de baja temperatura.



# Acondicionamiento de aire

Acondicionar el aire implica controlar un medio ambiente atmosférico, ya sea para la comodidad de los seres humanos o animales o para el desempeño adecuado de un proceso industrial o científico.



# Futuro de la energía

Energía abundante y barata ha sido un elemento decisivo en la creación de la economía del mundo moderno. Desde la revolución industrial, la energía de combustibles fósiles ha reemplazado cada vez más el trabajo humano en la industria y dio lugar a un crecimiento de la productividad y un mayor nivel de vida para los seres humanos. Reservas fáciles de explotar tanto de combustibles fósiles y el uranio son limitadas, y muchos se acercan al agotamiento dentro de unas pocas generaciones.

La crisis energética del petróleo aumenta en severidad y complejidad en los años venideros.

Hay dos consecuencias evidentes:

1. Encontrar formas de la utilización de los recursos energéticos de manera más eficiente.
2. Otras fuentes de energía deben ser desarrolladas.

La termodinámica permite:

- ✓ Tratar cuantitativamente con el análisis de los dispositivos de conversión de energía que se utilizan para convertir varios tipos de energía en trabajo útil o calor.
- ✓ Mejorar la eficacia con la que se utilizan los recursos energéticos existentes.
- ✓ Analizar posibles soluciones del problema energético a largo plazo.
- ✓ Evaluar el potencial de las nuevas ideas de conversión de energía.

Ya que la termodinámica es la ciencia que estudia la conversión e intercambio de energía en sus varias formas, con especial interés en trabajo y transferencia de calor, se requiere del entendimiento de los aspectos relacionados con la energía, de las propiedades de la materia y las leyes que gobiernan los intercambios, siendo designadas como las (cuatro) leyes de la termodinámica.

Desde una perspectiva de ingeniería, la cantidad de trabajo mecánico y potencia mecánica útiles que pueden obtenerse (o usarse) a través de una máquina se evalúan por estudios de la primera ley, mientras que los posibles rendimientos del intercambio energético se rige por la segunda ley.

La importancia de la combustión se puede entender cuando la gran mayoría de la energía actualmente consumida en el mundo se obtiene a partir de la combustión de combustibles fósiles y aunque fuentes renovables, finalmente, proporcionan gran parte de la energética mundial, es probable que una alta proporción seguirá siendo utilizada a través de la combustión debido a la necesidad de almacenamiento de energía y la ventaja de sustancias combustibles. La capacidad de convertir de manera eficiente la energía de una forma a otra más útil ha sido gracias a la tecnología con que se cuenta hoy en día.

Ya no se puede hojear un libro en busca de la ecuación correcta para aplicar en un problema. Es necesario un método o técnica que guíe a través del proceso de resolución de una manera prescrita. Se requiere adquirir el hábito de la inclusión de las ecuaciones y supuestos relevantes que se "podrían" utilizar para resolver las incógnitas en el problema.

Uno de los aspectos más importantes de la termodinámica es su enfoque de "caja negra" para el análisis del sistema. No es necesario saber qué se lleva a cabo dentro de la caja, es necesario sólo para ver los límites de la caja y ver qué y cuánto, los cruza. Esta es la esencia del concepto de equilibrio.

La disponibilidad de la energía y la habilidad de las personas para aprovecharla en forma útil han transformado nuestra sociedad. Como resultado del desarrollo de la ciencia y de las aplicaciones termodinámicas ha crecido la habilidad para obtener energía, transformarla y emplearla para satisfacer las necesidades de nuestra sociedad, cambiándola de una sociedad agraria a una moderna.

# Referencias

1. Anon., 2016. *Ecología y renovables*. [en línea] available at: <http://www.e-renovables.com> [último acceso: 29 enero 2016].
2. Balmer, r. t., 2011. *Modern engineering thermodynamics*. new york: elsevier inc.
3. Carrillo, l. a. c., 2011. *Mecánica diesel*. [en línea] available at: <http://alejito26.blogspot.mx/> [último acceso: 25 abril 2016].
4. Cengel, Y. A., 2009. *Termodinámica*. Sexta ed. México: McGraw Hill.

5. DefinicionABC, 2016. *Definición de gas natural*. [En línea]  
Available at: <http://www.definicionabc.com>  
[Último acceso: 28 Abril 2016].
6. Dreamstime, 2016. *Dreamstime*. [En línea]  
Available at: <http://nl.dreamstime.com>  
[Último acceso: 28 Enero 2016].
7. Ejecentral, 2015. *Eje central*. [En línea]  
Available at: <http://www.ejecentral.com.mx>  
[Último acceso: 26 Abril 2016].
8. EMBRACO, s.f. *Manual de aplicación de compresores*. Nuevo León: Grupo tecnología de proceso y producto. <http://www.embraco.com>.
9. Energy, S., 2011. *Energía solar*. [En línea]  
Available at: <http://www.gstriatum.com>  
[Último acceso: 26 Enero 2016].

10. Erenovable, 2015. *Eneenergía de biomasa*. [En línea]  
Available at: <http://erenovable.com>  
[Último acceso: 27 Abril 2016].
11. Erenovable, 2016. *Energía geotérmica*. [En línea]  
Available at: <http://erenovable.com>  
[Último acceso: 15 Abril 2016].
12. Erenovable, 2016. *Energía nuclear*. [En línea]  
Available at: <http://erenovable.com>  
[Último acceso: 25 Abril 2016].
13. Howell, J. R. & Buckius, R. O., 1990. *Principios de termodinámica para ingeniería*. México: Mc Graw Hill.
14. IMP, 2013. *SENER (Secretaría de Energía)*. [En línea]  
Available at: <http://www.imp.mx>  
[Último acceso: 28 Abril 2016].

15. Jelous, S., 2013. *Era de amor*. [En línea]  
Available at: <http://eradeamares.blogspot.mx>  
[Último acceso: 26 Enero 2016].
16. Jones, W. P., 2005. *Air conditioning engineering*. Fifth ed. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.
17. Klérigan, E., 2015. *Expreso*. [En línea]  
Available at: <http://expreso.press>  
[Último acceso: 26 Abril 2016].
18. M., M. L., 2015. *Solar*. [En línea]  
Available at: <https://marianlml.files.wordpress.com>  
[Último acceso: 26 Enero 2016].
19. Melguizo, D., 2014. *Meteorologiaenred*. [En línea]  
Available at: <http://www.meteorologiaenred.com>  
[Último acceso: 15 Abril 2016].

20. miareacondicionado, s.f. *Aire acondicionado*. [En línea]  
Available at: <http://miareacondicionado.es>  
[Último acceso: 25 Abril 2016].
21. Milton, B. E., 2005. *Thermodynamics, combustion and engines*. third ed. Sidney: School of mechanical and manufacturing engineering.
22. nuclear, E., s.f. *Energía nuclear*. [En línea]  
Available at: <http://energia-nuclear.net/>  
[Último acceso: 25 Abril 2016].
23. Pellini, C., 2014. *Historia y biografías*. [En línea]  
Available at: <http://historiaybiografias.com>  
[Último acceso: 24 Abril 2016].
24. Pemex, 2015. *Pemex, gas y petroquímica básica*. [En línea]  
Available at: <http://www.gas.pemex.com.mx>  
[Último acceso: 22 Abril 2016].

25. RENOVETEC, 2013. *RENOVETEC*. [En línea]  
Available at: <http://www.plantasdebiomasa.net>  
[Último acceso: 25 Abril 2016].
26. Renovetec, 2011. Turbinas de vapor. *Energíza*, pp. 3-29.
27. solar, E., s.f. *Energiasolar.ws*. [En línea]  
Available at: <http://www.energiasolar.ws>  
[Último acceso: 26 Abril 2016].
28. WebConsultas Healthcare, S., 2016. *Web consultas*. [En línea]  
Available at: <http://www.webconsultas.com>  
[Último acceso: 15 Abril 2016].
29. Wu, C., 2007. *Thermodynamics and heat powered cycles: a cognitive engineering approach*.  
New York: Nova Science Publishers.