

TEMA 1: ENERGÍA Y RESIDUOS

Introducción

- Las necesidad de un desarrollo sostenible afecta directamente al uso de los recursos y la producción de la energía mediante tecnologías cada vez mas compleja.
- La cantidad de residuos que estamos creando va en aumento y la naturaleza de los mismos está cambiando, en parte debido al aumento dramático en el uso de productos de alta tecnología.
- Esto significa que los desechos ahora contienen una mezcla cada vez más compleja de materiales, incluidos plásticos, metales preciosos y materiales peligrosos que son difíciles de manejar de forma segura.
- Mayoritariamente la sociedad produce residuos de naturaleza orgánica (biomasa residual) susceptibles de utilizarse como recursos energéticos.
- Los residuos de naturaleza orgánica son, por definición, de carácter renovable.
- Por todo ello, hay una estrecha correlación entre el residuo orgánico, la generación de energía y la sostenibilidad.

Definición Residuo

- La palabra residuo (con origen en el latín residuum) designa a todos aquellos materiales que pierden utilidad tras haber cumplido con su misión o servido para realizar un determinado trabajo.
- A veces, el concepto se emplea como sinónimo de basura por hacer referencia a los desechos que el hombre ha producido.



Concepto Residuo

Es cualquier elemento, sustancia u objeto en estado sólido, líquido o gaseoso, obtenido como resultado de un proceso, por la realización de una actividad de servicio, o por estar relacionado directa o indirectamente con la actividad, del cual su poseedor productor o generador no pueda utilizarlo, se desprenda o tenga la obligación legal de hacerlo.

Esto hace que para una entidad que haga uso de él transforme los residuos en recursos.

Definición Energía

La energía es la propiedad de un sistema que puede transformarse modificando su situación o estado, o la de otros sistemas sobre los que actúa. Existen dos conceptos fundamentales relacionados con la energía:

- a) La energía como capacidad para realizar un trabajo.
- b) La energía ni se crea ni se destruye, sino que se transforma.

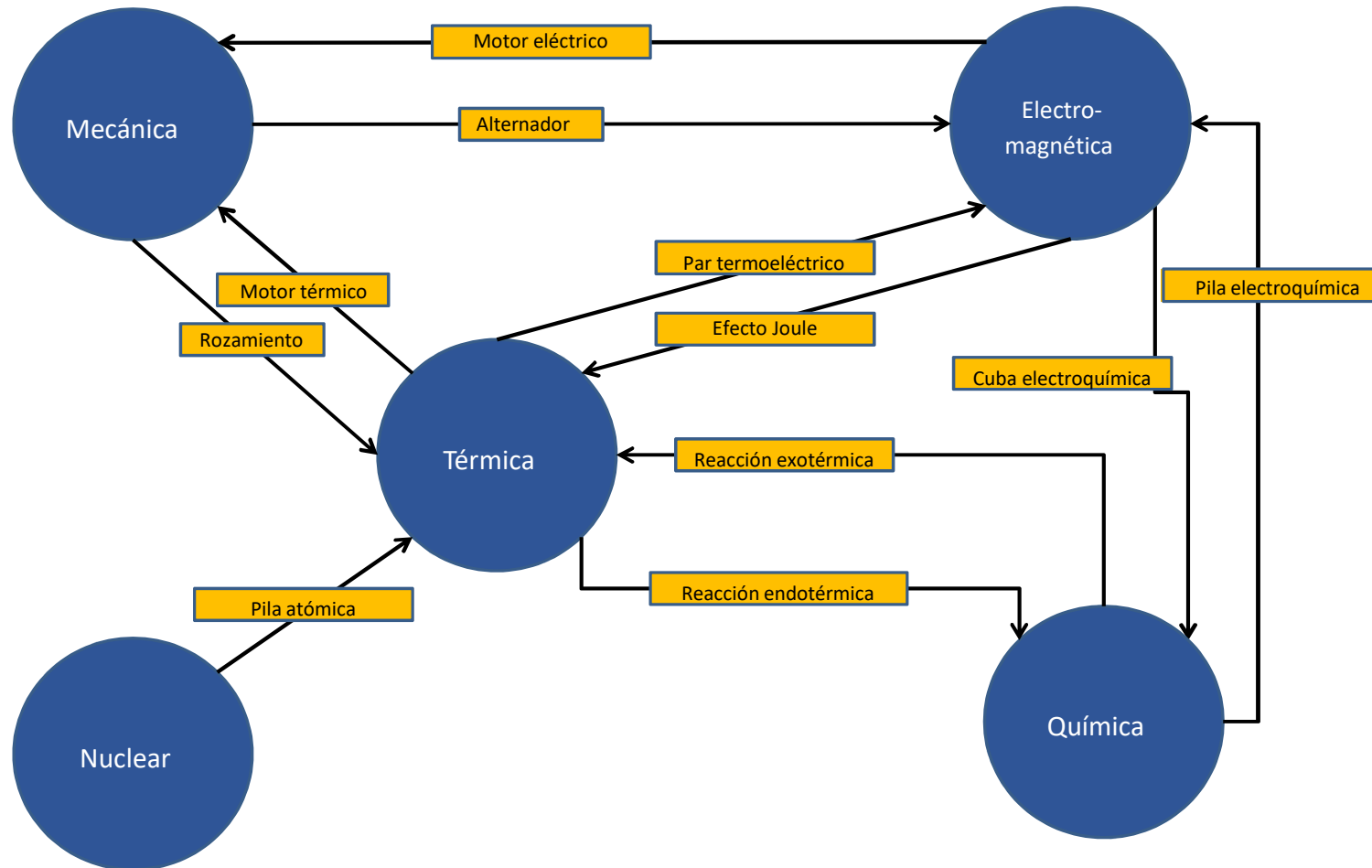
Las fuentes energéticas se pueden clasificar en función de si provienen de recursos renovables o no renovables.

Los residuos se pueden entender en ciertos casos como recursos

Formas de Energía

- Mecánica: Cinética de translación, cinética de rotación, potencial, elástica, etc...
- Electromagnética: Electrostática, magnética, ondas electromagnéticas (espectro electromagnético).
- Térmica.
- Química.
- Nuclear.

Transformaciones de la Energía



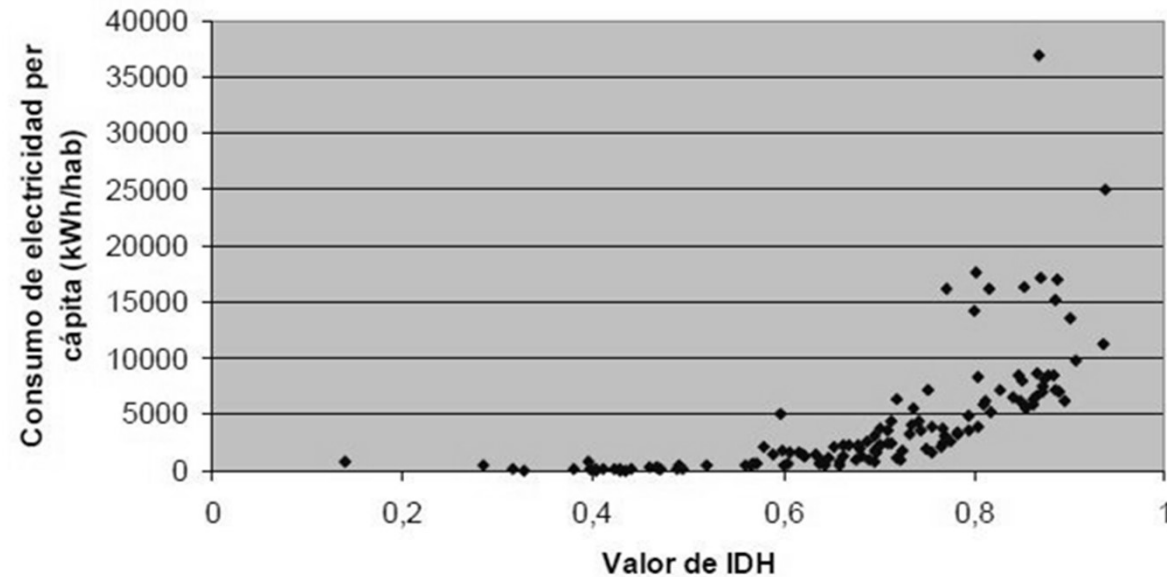
La Energía en la Sociedad

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es la media aritmética de los índices normalizados de tener una vida larga y saludable, adquirir conocimientos y disfrutar de un nivel de vida digno. El IDH refleja los logros medios obtenidos en las dimensiones fundamentales del desarrollo humano.

Cuanto mas desarrollada está la sociedad, mayor es el consumo de energía per cápita. No obstante es posible ligar desarrollo económico y uso eficiente de los recursos y la energía.

IDH: Índice de Desarrollo Humano

- Esperanza de vida
- Alfabetización
- Renta per cápita.



La Energía en la Sociedad

Desarrollo de normativa a nivel mundial, europeo y español.



Interés mundial por:

- . Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- . Reducir el consumo de combustibles fósiles --> Renovables
- . Mejorar la eficiencia energética.

Cumbres medioambientales

1972 - Estocolmo (Suecia)

1997 - Protocolo de Kioto (Japón)

2015 - Cumbre de París (Francia)



**Preocupación sobre el contexto energético
generado por la especie humana y su repercusión
en el planeta.**

Directiva 2010/31/UE: Eficiencia energética de los edificios.

Directiva 2009/28/CE: Fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Marco Legislativo Base

- Directiva 2008/98/CE sobre residuos.
- Directiva 94/62/CE de envases y residuos de envases.
- Directiva 1999/31/CE de vertederos.
- Directivas 2000/53/CE, relativa a los vehículos al final de su vida útil, 2006/66/CE, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores, y 2012/19/UE, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Energía y Sostenibilidad

Marco de inicio: OBJETIVO 20-20-20

Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero un 20% (o un 30% si se dan las condiciones) menores a los niveles de 1990.

Alcanzar el 20% de fuentes renovables en el consumo energético de la UE en 2020 y un 10% en el sector del transporte.

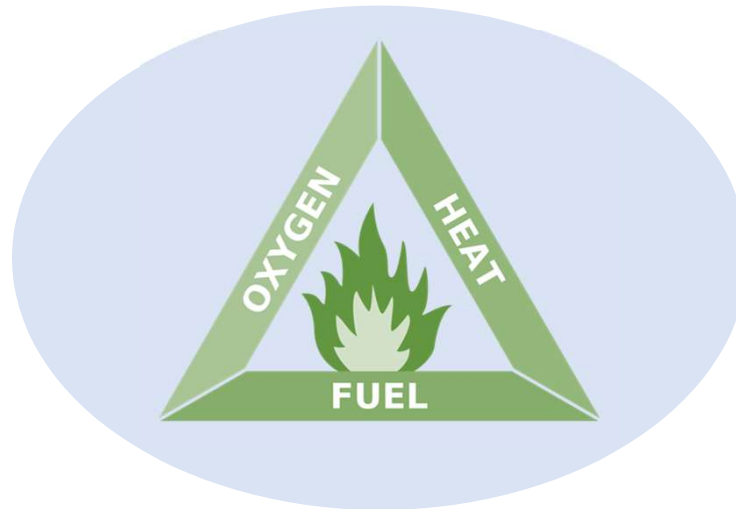
Incremento de la eficiencia energética con el fin de ahorrar un 20% del consumo energético de la UE respecto de las proyecciones para el año 2020.

Nuevos objetivos 2030 y sucesivos.

Valorización

La valorización energética de residuos es un proceso mediante el cual [se someten a ciertos tratamientos](#), de forma que se reducen su volumen y se genera energía proveniente de los materiales contenidos y, por otro lado, una pequeña cantidad de residuos.

Esta energía puede ser equiparable en algunos casos a la de los combustibles convencionales.



Uso de la Energía

- En el aprovechamiento de la Energía se utilizan fluidos **caloportadores**, **son** fluidos que transportan calor de un lugar a otro permitiendo el aprovechamiento de la energía térmica obtenida mediante combustión.
- El fluido caloportador se calienta (se le aporta calor) en una parte de la instalación y lo cede en otra.
- Habitualmente se lleva por un circuito cerrado, de modo que, una vez ha cedido parte del calor transportado, vuelve al calentador para reiniciar el ciclo.

Uso de la Energía con Sustancias Puras

Las sustancias puras pueden ejercer como fluidos caloportadores.

Propiedades de estado



Temperatura, Entalpía etc..

Curva de saturación y mezclas saturadas

Calidad o título del vapor
(Quality)

$$x = \frac{m_g}{m_t}$$

$m_t \rightarrow$ Masa total de la mezcla
 $m_t = m_g + m_f$

$f \rightarrow$ Líquido saturado
 $g \rightarrow$ Vapor saturado
 $fg \rightarrow$ Diferencia entre vapor saturado y líquido saturado

Líquido subenfriado

T ó P

Punto crítico

Vapor sobrecalentado

Líquido saturado

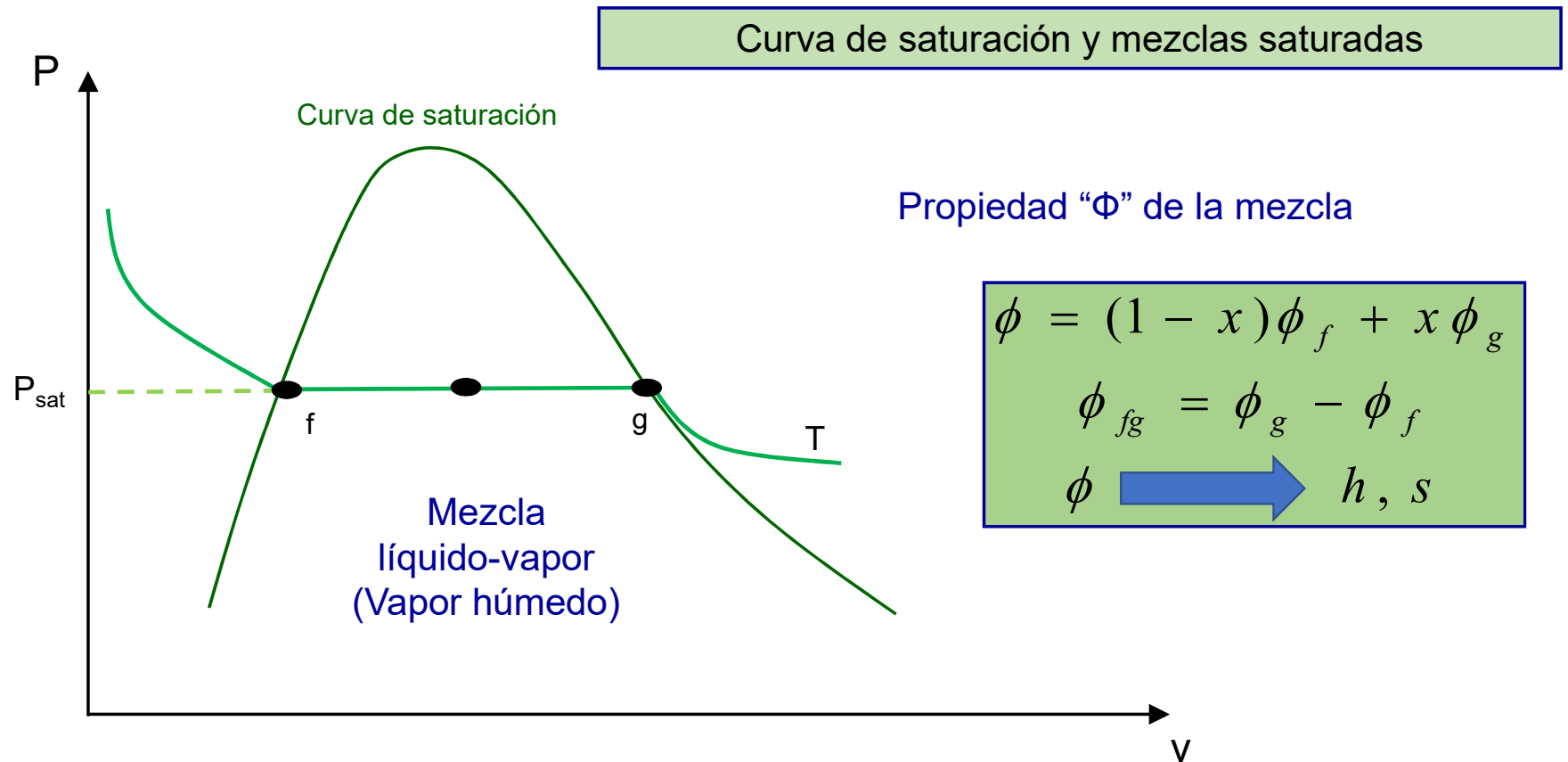
Mezcla
líquido-vapor
(Vapor húmedo)

Vapor saturado

Curva de saturación

V

Caracterización de las Sustancias Puras



Lectura recomendada

English concept section

- **Energy conversion**

It is the process of changing energy from one forms into another.

- **Energy sustainability**

It is the action of maintaining in a balanced fashion: the exploitation of resources, the technological development and institutional change to meet energy needs.

Aplicación del software EES

Propiedades de Sustancias

Steam

```
h1=ENTHALPY(Steam;P=P1;T=T1)
hf_1=ENTHALPY(Steam;P=P1;x=0) (saturated liquid)
hg_1=ENTHALPY(Steam;P=P1;x=1) (saturated steam)
x1=QUALITY(Steam;P=P1;T=T1)
P3=PRESSURE(R134a;T=T3;v=v3)
T3=TEMPERATURE(Steam;P=P3;h=h3)
```

Resultados particulares

```
Quality = 100 (superheated steam)
Quality= -100 (subcooled liquid)
```

Lecturas Recomendadas para el Contenido de este Módulo

- Castells, X. E. (2012). Tratamiento y valorización energética de residuos. Ediciones Díaz de Santos.
- Orosa, J. A., & Pérez, J. A. (2008). Termodinámica aplicada con EES. Santiago de Compostela.
- **Uso del EES. <http://www.fchart.com/ees/getting-started.php>**